ACADEMIA R. P. ROMÎNE • INSTITUTUL DE FILOZOFIE

# DIALECTICA MATERIALISTĂ

## METODOLOGIA GENERALĂ A ȘTIINȚELOR PARTICULARE

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE
INSTITUTUL DE FILOZOFIE

# DIALECTICA MATERIALISTĂ

## METODOLOGIA GENERALĂ A ŞTIINŢELOR PARTICULARE

Sub redacţia : acad. C. I. GULIAN, prof. DAN BĂDĂRĂU, membru corespondent al Academiei R. P. R. şi TOMIN UROŞ

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE
BUCUREŞTI 1963

Scanned with OKEN Scanner

## DIN PARTEA COLEGIULUI DE REDACȚIE

*Lucrarea de față reprezintă o încercare de a alcătui o monografie despre materialismul dialectic ca metodologie generală a științelor speciale. Ea a fost concepută ca primul dintr-o serie de cîteva volume care vor apărea mai tîrziu. Lucrarea nu are pretenția nici să se ocupe de* toate *disciplinele științifice, nici să atingă* toate *problemele și să le epuizeze. De altfel acest lucru este imposibil de făcut în cadrul unui singur volum, fie el și de proporții mai mari. Avînd în vedere faptul că în literatura filozofică există multe materiale în care sînt analizate diferite aspecte ale metodologiei generale a științelor particulare, colectivul de autori și-a propus să se oprească în primul rînd asupra unor probleme principale și principiale mai puțin analizate. Printre acestea menționăm evoluția istorică a concepțiilor filozofice despre metodă, unele aspecte fundamentale ale metodologiei generale — experimentul, inducția-deducția, analiza-sinteza, ridicarea de la abstract la concret ș.a. — analiza filozofică a unor metode științifice cu un grad mare de generalitate, problema raportului între metodologia materialist-dialectică și metodele particulare ale științelor, precum și critica unor concepții idealiste despre metodă.*

*Deși lucrarea de față are un caracter unitar, autorii diferitelor capitole și paragrafe expun o serie de păreri personale, care uneori, nu concordă pe deplin unele cu altele. Dat fiind că aici este vorba de unele probleme în discuție ale cunoașterii științifice, colegiul de redacție a considerat că enunțarea unor astfel de păreri poate contribui la tratarea mai largă a problemelor care să suscite discuții creatoare în jurul lor.*

*Elaborînd lucrarea monografică despre dialectica materialistă ca metodologie generală a științelor speciale, Institutul de filozofie al Academiei R.P.R. își exprimă speranța că ea va fi de un folos real atît cercetătorilor din diferite domenii ale științei, cît și filozofilor, că va contribui la întărirea colaborării între reprezentanții științelor particulare și filozofi, colaborare atît de necesară progresului științific în general.*

Scanned with OKEN Scanner

*Lucrarea constituie rezultatul muncii colective a unui număr de cercetători din Institutul de filozofie al Academiei R.P.R., precum şi a cîtorva colaboratori externi. Din partea institutului, în elaborarea lucrării au luat parte acad. C. Ionescu-Gulian, Dan Bădărău, membru corespondent al Academiei R.P.R., U. Tomin, I. Mărculescu, Cl. Dan, I. Peatnițchi, St. Popescu, O. Bădina, candidat în ştiinţe filozofice. Acad. D. Dumitrescu, acad. A. Săvulescu, dr. V. Săhleanu, E. Fischbein, Gh. D. Constantinescu, candidat în ştiinţe filozofice, au fost colaboratori externi ai lucrării. Conducerea muncii de elaborare a lucrării precum şi redacţia generală a ei au fost efectuate de un colegiu redacţional alcătuit din acad. C. I. Gulian, Dan Bădărău, membru corespondent al Academiei R.P.R. şi Uroş Tomin.*

*Autorii şi redactorii lucrării au primit un ajutor preţios din partea unor oameni de ştiinţă ca acad. Gr. Moisil, V. Novacu, membru corespondent al Academiei R.P.R., I. Toth, Cr. Joja, S. Ghiţă, care au luat parte la discutarea diferitelor părţi ale lucrării.*

**Colegiul de redacţie**

Scanned with OKEN Scanner

# INTRODUCERE

Abordînd problema metodei ştiinţifice în general, ni se impune mai întîi sarcina de a clarifica noţiunile de bază cu care operăm, instrumentele noastre de lucru. Aceasta cu atît mai mult cu cît în literatura ştiinţifică există moduri diferite de a le folosi şi interpreta.

După cum se ştie, orice ştiinţă reprezintă o generalizare a experienţei umane dintr-un anumit sector de activitate practică şi cuprinde o seamă de date verificate şi sistematizate, un complex de abstracţii (noţiuni, categorii, legi etc.) şi o *metodă* care constituie *modul de cercetare a obiectului studiat*.

Metoda în ştiinţă este produsul teoretic cel mai „activ", în sensul că jalonează calea *dobîndirii* de cunoştinţe noi, şi cel mai finit, cel mai rafinat, fapt care îi şi conferă o valoare normativă, diriguitoare. Dacă cunoaşterea — în strînsă unitate cu practica — exprimă în ultimă instanţă dominaţia omului asupra proceselor lumii obiective, metoda exprimă dominaţia omului asupra procesului de cunoaştere însuşi. Ea reprezintă deci elementul indispensabil al oricărei activităţi umane eficiente, al oricărei tentative (teoretice sau practice) de apropiere a subiectului de obiect în scopul descifrării şi stăpînirii acestuia din urmă. Pentru eficacitatea oricărei intervenţii practice asupra realităţii şi oricărui efort cognitiv este necesară o premeditare, o „organizare" mentală prealabilă a actului (ideal sau material) proiectat ; tocmai această „organizare" constituie metoda.

Care este sursa, fundamentarea metodei ? În sistemele filozofice idealiste, metoda este concepută în mod fals ca un produs pur subiectiv, ca o sumă de reguli arbitrar alese de om pentru înlesnirea cunoaşterii. Filozofia marxistă a demonstrat însă că sursa metodei se află în realitatea obiectivă ; o metodă este corectă numai în măsura în care mişcarea conceptelor, ordonată de ea, constituie o reflectare pe plan subiectiv a mişcării şi raporturilor existente în realitatea obiectivă. Aşadar, metoda are o fundamentare obiectiv-ontologică şi nu subiectiv-logică.

Scanned with OKEN Scanner

Încă de la începutul dezvoltării ştiinţei, modul de abordare, de cercetare a obiectului studiat nu era ales la întîmplare, nu era neutru, indiferent faţă de obiect, ci trebuia să ţină seama de caracterul fenomenelor studiate, să se conformeze lor într-o anumită măsură, deoarece o manieră de studiu inadecvată realităţii investigate risca să rămînă sterilă. Aşadar, filiera dobîndirii de cunoştinţe autentice despre obiect este forţamente condiţionată de natura şi particularităţile acestuia. Una dintre trăsăturile esenţiale ale metodei ştiinţifice este aceea de analog al realităţii obiective [1].

Geneza metodei ca analog al realităţii obiective poate fi înfăţişată în felul următor. Studiind fenomenele reale, ştiinţa ajunge să elucideze esenţa lor şi raporturile lor reciproce, ajunge să reflecteze în abstracţiile ei teoretice *legile* obiectului cercetat. Aceste legi, o dată cunoscute, devin elemente de orientare a viitoarelor investigaţii asupra obiectului, fiind transformate în *principii metodologice* valabile pentru ştiinţa respectivă. Aşadar, metoda în ştiinţă ia naştere prin conversiunea domeniului teoretic enunciativ, consemnativ al unei ştiinţe în domeniul teoretic *normativ*, în indicaţii asupra modului *cum* trebuie abordat obiectul pentru a se obţine despre el cunoştinţe autentice. Sistemul celor mai generale legi obiective, reflectate în concepţia teoretică a unei ştiinţe, constituie metodologia ştiinţei respective, iar diferitele legi de un grad de generalitate mai întins sau mai restrîns constituie *principiile ei metodologice*.

Ar fi însă greşit să considerăm că orice lege descoperită în realitatea obiectivă generează o metodă *omonimă*, care să capete circulaţie, sub aceeaşi denumire, în ştiinţa dată. O anumită metodă specială poate lua naştere pe baza cunoaşterii mai multor legi obiective, după cum o legitate vastă poate sugera numeroase soluţii metodologice. Legea, conexiunea obiectivă, o dată cunoscută, nu devine mecanic o metodă particulară, ci oferă elemente obiective care intră în structura logică a metodei. Acest fapt se resimte şi în nomenclatura metodelor particulare din diferite ştiinţe: uneori denumirea metodei reflectează mai pregnant legea obiectivă care a generat-o („metoda istorică", „metoda statistică"), alteori, dimpotrivă, scoate în relief mai ales conţinutul ei logic specific („metoda inductivă", „metoda deductivă") sau ilustrează atitudinea activă a subiectului în procesul de cunoaştere („metoda experimentală"). Latura ontologică-teoretică şi cea metodologică ale unei ştiinţe sau alteia se află deci în unitate dialectică; ele sînt strîns legate, se află în permanentă interacţiune, dar nu se suprapun.

Aşadar, metoda, avînd o fundamentare obiectiv-ontologică, nu este totuşi o copie mecanică a realităţii obiective, ci are şi trăsături specifice, conferite atît de apartenenţa ei la lumea subiectivă (ireductibilă la legile obiectului), cît şi de caracterul ei normativ, inexistent nu numai în obiect ca atare, ci, strict vorbind, chiar şi în teoria ştiinţifică. Întrucît într-o anumită perioadă în literatura marxistă a existat tendinţa de a ontologiza metoda, de a o înfăţişa drept sinonimie a legităţilor lumii exterioare, considerăm necesar să redăm aici un citat din lucrarea lui Todor Pavlov

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 26.

*Filozofia materialist-dialectică şi ştiinţele particulare*, în care se subliniază caracterul eronat al acestui punct de vedere: „În însăşi realitatea obiectivă, în natură şi în societate, există legi şi legităţi obiective, dar... în cadrul ei nu există şi nu pot exista nici un fel de metode. Metoda este de asemenea o mişcare cu caracter de lege, este de asemenea lege, însă o lege a dialecticii subiective, a conştiinţei umane... *În natură nu există metode. Metodele există numai în mintea, în conştiinţa omului*" [1].

Bineînţeles, această precizare nu înseamnă ignorarea faptului esenţial că *sursa* metodei, ca şi a oricărui alt produs al gîndirii teoretice abstracte, este, în ultimă analiză, lumea obiectivă cu legităţile ei, iar specificul metodei ca fenomen subiectiv rezultă din *interacţiunea* subiect-obiect, care conferă lumii subiective caracterul de imagine, de analog al lumii obiective şi nicidecum caracterul de amprentă mecanică, de copie gemelară a acesteia. Trebuie să recunoaştem însă că sus-amintita tendinţă de a ontologiza metoda era în mare parte justificată de necesitatea combaterii idealismului subiectiv, care operează în privinţa metodei o dezontologizare, plasînd sursa ei exclusiv în domeniul subiectiv, exclusiv în domeniul liberului arbitru şi al facultăţilor înnăscute.

În ceea ce priveşte noţiunea de „orientare a principiilor metodologice", credem că P. V. Kopnin [2] are dreptate afirmînd că principiul metodologic este îndreptat *asupra* activităţii subiective a omului, stabilind nu trăsăturile lumii obiective, ci atitudinea omului faţă de fenomenele obiective în cursul analizei lor; acesta însă este un adevăr în primă instanţă. Scopul ultim al unei metode eficiente este intervenţia activă a subiectului asupra obiectului pentru cunoaşterea, dominarea şi transformarea lui. Aşadar, în ultimă instanţă, metoda vizează obiectul, dar aceasta se realizează *prin intermediul* subiectului, prin intermediul gîndirii: ordonarea, orientarea activităţii ideative este un factor mediator al intervenţiei pe obiect. Mintea omenească îşi însuşeşte influenţa lumii exterioare sub forma reflectării legităţilor obiective, pe care le îndreaptă înapoi, *asupra realităţii obiective*, sub formă de principii metodologice.

★

Problemele metodologice ale ştiinţelor particulare necesită unele precizări de ordin terminologic, întrucît unii termeni sînt folosiţi greşit sau, în orice caz, echivoc sau inadecvat.

După cum s-a arătat mai sus, prin *metodologia* unei ştiinţe se înţelege sistemul celor mai generale principii metodologice ale ştiinţei respective, care sînt deduse din sistemul celor mai generale legi obiective, dezvăluite de acea ştiinţă în domeniul ei particular de cercetare. Dar acelaşi termen de „metodologie" este folosit pentru a indica ştiinţa despre metodă, adică ştiinţa care se ocupă de studiul metodelor ştiinţifice. Propriu-zis, aici nu avem de-a face cu o confuzie terminologică, întrucît folosirea aceluiaşi cuvînt

[1] Todor Pavlov, *Filozofia materialist-dialectică şi ştiinţele particulare*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1958, p. 27—28.

[2] P. V. Kopnin, *K voprosu o dialekticeskom materializme kak o naucinoi sisteme, Naucinie dokladî vîsşei şcolî*, „Filosofskie nauki", 1960, nr. 1, p. 38; P. V. Kopnin, *Dialektika kak loghika*, Izd. Kiev. In-ta, 1961, p. 113.

pentru desemnarea atît a unei ştiinţe, cît şi a obiectului ei este un fapt curent (de pildă „fiziologia" = ştiinţă şi „fiziologia" = ansamblul proceselor fiziologice din organism). Aşadar, această omonimie nu poate ridica obiecţii serioase.

Nu poate fi dezaprobată nici folosirea termenului „metodă" atît în sensul general de sistem metodologic, ca ansamblu de principii metodologice (de pildă „metoda materialist-dialectică", „metoda ştiinţifică în biologie" etc.), cît şi în sensul mai restrîns de principiu metodologic, de metodă particulară, care nu cuprinde toate elementele metodologiei (bunăoară „metoda statistică", „metoda experimentală"). Această omonimie îşi găseşte justificarea într-o îndelungată tradiţie care reflectă tendinţa gîndirii umane de a înlătura ideea de incertitudine, de ezitare pe care o poate sugera uneori multiplicitatea căilor (metodelor) particulare capabile să conducă spre adevăr.

Mult mai puţin justificată este folosirea figurată a termenului „metodă" în sens de modalitate de acţiune practică. Această extrapolare terminologică de la activitatea raţională a omului la activitatea lui materială, deşi poate invoca în sprijinul ei o îndelungată tradiţie, ar trebui abandonată. Noţiunea de metodă se referă exclusiv la domeniul gîndirii şi nicidecum la domeniul actelor fizice, materiale. Pentru veriga practică a procesului cognitiv (manipularea tehnicii experimentale, pregătirea tehnică a observaţiei etc.) şi pentru modalităţile *practice* de transformare a lumii materiale (procesul de producţie, practica socială) ar trebui folosiţi termenii *procedee* sau — în unele cazuri — *tehnici*. De pildă, aşa-numita „metodă a tratamentului de probă" nu poate fi numită metodă decît în măsura în care ne referim la ideea, la raţionamentul premergător tehnicii de administrare a tratamentului ca atare; în cazul de faţă, metoda propriu-zisă se rezumă la principiul teoretic de depistare a cauzei bolii prin atenuarea sau lichidarea efectelor morbide sub acţiunea unui agent terapeutic specific, iar scopul acţionării practice este dublu: cognitiv (stabilirea unui diagnostic, îmbogăţirea cazuisticii şi, implicit, a ştiinţei medicale) şi utilitar (vindecarea pacientului, dacă medicaţia s-a dovedit adecvată). Un alt exemplu: cînd vorbim de „metoda izotopilor radioactivi" în cercetările de biochimie şi fiziologie, trebuie să distingem componenta propriu-zis metodologică — adică intenţia teoretică, modul de a raţiona asupra procesului biochimic urmărit — şi componenta tehnică — administrarea substanţelor marcate, manipularea aparaturii de înregistrare a impulsurilor etc.

Distincţia terminologică dintre metodologie-metodă şi procedee-tehnici este recomandabilă pentru a evita confuzia dintre aspectul teoretic şi cel practic al activităţii cognitive (şi de producţie). Or, în literatura noastră ştiinţifică de multe ori chiar termenul de metodologie, adică o noţiune de maximă (pentru ştiinţa respectivă) generalitate *teoretică*, este folosit în înţelesul de îndreptar *tehnic*. Cu toate obiecţiile pe care le va suscita renunţarea la o veche deprindere, trebuie subliniată necesitatea de a opera această delimitare a noţiunilor.

★

Scanned with OKEN Scanner

Între metodologia, metodele şi procedeele unei ştiinţe există un raport dialectic complex, în cadrul căruia putem distinge numeroase aspecte: raportul dintre general şi particular, dintre parte şi întreg, dintre proces şi moment, dintre teorie şi practică etc.

Cît priveşte problema raportului dintre metodologia generală (materialismul dialectic) şi metodele ştiinţelor speciale, ea va fi examinată mai jos, într-un paragraf aparte. Aici ne vom limita la raporturile noţiunilor de ordin metodologic în limitele fiecărei ştiinţe particulare.

Metodele în ştiinţă au diferite grade de generalitate. De pildă, o metodă de un grad de generalitate atît de vast cum este metoda experimentală (bineînţeles nu ne referim la latura tehnică a muncii experimentale, ci la dispozitivul logic care acţionează în spatele ei) are numeroase subdiviziuni de generalitate descrescîndă, aplicabile la analiza unor domenii din ce în ce mai restrînse ale lumii obiective. Aşadar, aici putem urmări relaţia dialectică general-particular-singular. De altfel, în linii mari gradaţia generalităţii metodelor este un corolar al raporturilor de generalitate dintre diferite legi obiective.

Între metodologia unei ştiinţe şi diferitele metode cu care ea operează există de obicei raportul dintre întreg şi părţi (laturi, aspecte, trăsături). Într-adevăr, metodologia unei ştiinţe reflectă, ca un tot organic, sistemul celor mai generale legi ale realităţii obiective din domeniul ei de cercetare, în timp ce fiecare metodă aparte din cadrul ştiinţei date se ataşază predominant de un anumit aspect al realităţii, de anumite legi şi trăsături ale ei, încît nu se prezintă ca un rezumat al metodologiei, ci ca o parte, ca o trăsătură a acesteia. Or, cunoaşterea cît mai completă a obiectului cere dezvăluirea tuturor laturilor şi aspectelor, a tuturor legităţilor şi conexiunilor sale. Aşadar, pentru dobîndirea unor cunoştinţe cît mai vaste despre obiect este necesară cooperarea mai multor metode, îmbinarea mai multor direcţii de abordare. De pildă, aplicarea metodei matematice în cercetările de biologie este, bineînţeles, necesară, dar nu suficientă, întrucît obiectul biologic, pe lîngă aspecte şi legităţi cantitative şi pe lîngă aspecte calitative lesne exprimabile în cantităţi, prezintă numeroase laturi calitative care (cel puţin la ora actuală) nu se pretează unei corelări cantitative şi unei evaluări numerice. Oricît de seducătoare ar părea unor oameni de ştiinţă perspectiva — utopică de altfel — de a rezolva toate problemele de biologie de la masa bibliotecii, prin deducţii matematice, din datele acumulate pînă în prezent, este de netăgăduit că dezvăluirea diversităţii calitative a fenomenelor biologice rămîne cel puţin la fel de necesară ca şi folosirea instrumentului matematic.

Un alt raport existent între metodologia ştiinţei şi metodele ei este raportul dintre proces şi moment. Într-adevăr, caracterul procesual al cunoaşterii îşi găseşte expresia cea mai deplină în metodologia unei ştiinţe, în vreme ce unele metode (principii metodologice) fixează mai ales anumite momente ale procesului cognitiv. De pildă, metodele care operează predominant o abordare analitică a obiectului, se prezintă ca un moment ce se cere întregit prin etapa de sinteză, pentru a conferi completitudinea necesară drumului cunoaşterii.

Scanned with OKEN Scanner

În ceea ce priveşte relaţia dintre metode şi procedeele corespunzătoare, care le „deservesc", aici, cum s-a arătat mai sus, aspectul cel mai important este relaţia dintre ideal şi material. Mai precis, aici se situează pe primul plan *unitatea dialectică* dintre teorie şi practică. Practica este sursa şi punctul de aplicare al teoriei. În cadrul unităţii dintre metodă şi procedeu trebuie să ţinem seama de sus-menţionata orientare a metodei spre obiect. Procedeul material (tehnic) de cercetare a obiectului nu este decît o continuare a metodei, un instrument practic de realizare a intenţiei teoretice cuprinse în metodă şi îndreptate asupra obiectului.

Unitatea dintre cunoaştere şi practică, avînd la bază cele mai generale legi ale mişcării, se manifestă, printre altele, şi în sus-menţionata extrapolare a termenului metodă asupra verigii practice a travaliului cognitiv. Bineînţeles, între faptul teoretic (metodă) şi faptul practic (procedeu) există o limită mai mult sau mai puţin precisă, însă această limită nu împiedică interacţiunea şi continuitatea dintre metodă şi procedeu, conformitatea lor reciprocă. Atît metoda cît şi procedeul sînt construite pe baza *aceloraşi* principii generale, legile dialecticii materialiste. Dacă urmărim filiera: metodologia generală (materialismul dialectic) — metodologii particulare — metode (principii metodologice) — procedee (tehnici), constatăm că principiile generale, universal valabile, ale materialismului dialectic impregnează metodologiile şi metodele particulare, rămînînd perfect valabile şi pentru modul de aplicare a diferitelor intervenţii practice, materiale asupra realităţii.

În lumina unităţii indisolubile dintre metodă şi procedeu tehnic ar fi cazul să examinăm problema *gradului de eficacitate a unei metode corecte* aplicate în cercetare[1]. Ridicarea problemei poate să pară bizară. Oare o metodă corectă poate fi mai eficace sau mai puţin eficace? Oare corectitudinea metodei nu garantează eficacitatea ei? Răspunsul este că valoarea metodei nu asigură decît în parte succesul efortului de cercetare a obiectului, întrucît în activitatea de cunoaştere ştiinţifică contează nu numai virtuţile punctului de vedere teoretic, ci şi experienţa practică, rutina tehnică a cercetătorului. În unele ramuri ale ştiinţei, un cercetător cu o excelentă pregătire teoretică şi metodologică, dar fără o tehnicitate corespunzătoare, poate rămîne uneori dezarmat şi neputincios în faţa problemelor care se cer rezolvate. Marii teoreticieni şi inovatori ai metodei (Descartes, Claude Bernard, Darwin, Pavlov, Miciurin etc.) au fost şi mari experimentatori, stăpînind la perfecţie tehnica experimentală, şi au subliniat în repetate rînduri în operele lor rolul enorm al rutinei practice în domeniul investigaţiei ştiinţifice.

Pe de altă parte, este lucru ştiut că progresul tehnic, îmbogăţirea arsenalului mijloacelor materiale cu care atacăm obiectul studiat a determinat întotdeauna o extensiune a orizontului teoretic şi metodologic. Să ne amintim, de pildă, rolul enorm pe care l-a avut pentru cercetarea ştiinţifică descoperirea microscopului, a razelor Roentgen etc. De multe ori, în faţa unor noi mijloace tehnice de investigaţie, oameni de ştiinţă cu

[1] Deşi această chestiune nu este de ordin metodologic, nu se referă la modul de gîndire ştiinţific, ci mai curînd la modul de organizare a cercetării ştiinţifice, ea este atît de puternic legată de problematica metodologică, încît nu o putem trece cu vederea.

Scanned with OKEN Scanner

suficientă inițiativă au căutat sistematic noi domenii în care aceste mijloace s-ar putea aplica, obținînd rezultate cît se poate de rodnice. Așadar, problema tehnicității cercetătorului, ca și nivelul tehnic al instrumentelor de cercetare, are o mare importanță pentru preocupările de ordin pur metodologic și teoretic.

În această ordine de idei, întrucît vorbim de eficacitatea metodei (care în nici un caz nu poate fi ruptă de problema metodei în general) merită să fie subliniată și o altă condiție a acestei eficacități, și anume munca științifică în colectiv. În mai toate publicațiile științifice se subliniază în ultimul timp din ce în ce mai des și mai insistent ideea că epoca investigațiilor științifice strict individuale a trecut, că astăzi unul dintre imperativele majore ale muncii științifice este abordarea în colectiv a problemelor. Această necesitate este cu atît mai imperioasă în științele experimentale, unde enorma diferențiere și specializare a tehnicii de cercetare face ca abordarea multilaterală a unei probleme sau a alteia să fie realizabilă numai prin forțele unor colective numărînd uneori 10—15 specialiști, fiecare rutinat într-un domeniu anumit. Dacă tehnicitatea necesară pentru un studiu amplu putea fi satisfăcătoare la nivelul individual în secolul trecut, astăzi ea devine o virtute de grup, de colectiv, cu atît mai mult cu cît oamenii de știință se conving de utilitatea și necesitatea atacării multilaterale, complexe a fenomenelor studiate, abandonînd insistențele pe cîte o singură linie de cercetare. Nu mai vorbim de celelalte avantaje ale muncii științifice în colectiv (schimb de experiență, corective reciproce în opinii, cultivarea eticii științifice comuniste etc.).

Ridicarea unor asemenea probleme într-o lucrare de metodologie este din plin justificată de rolul științei în practica umană, în transformarea realității spre binele omului. Legarea cît mai strînsă a teoriei de practică înseamnă, printre altele, și analiza fertilității practice a oricărei munci teoretice.

★

Am arătat mai sus că metoda, ca înlănțuire legică de concepte, se află în *unitate* atît cu lumea obiectivă, cît și cu alte produse teoretice, dar are *specificul ei.* În primul rînd să examinăm *raportul dintre teorie și metodă.*

Orice știință reprezintă o unitate dialectică dintre teorie și metodă. „Înainte vreme, știința era privită numai ca teorie. Hegel a înțeles că metoda nu poate fi separată de teorie... Dar Hegel a identificat în mod greșit metoda cu conținutul gîndirii. În realitate însă, *știința este, pe de o parte, metodă, iar pe de altă parte teorie; ea este unitatea, dar nu identitatea acestor două laturi.* Procesul ideativ ordonat, legătura judecăților și raționamentelor ca mișcare este metoda“ [1]. Se poate reține deci, ca trăsătură specifică importantă a metodei, dinamismul ei intrinsec. „Metoda este corectă dacă cu ajutorul ei cunoașterea reflectă realitatea. Dar, în vreme ce noțiunea, judecata, raționamentul reflectă elemente *separate* sau conexiuni limitate ale realității, metoda este mișcarea gîndirii,

[1] Bela Fogarasi, *Loghika*, Moscova, Izd. I. L., 1959, p. 448.

este mijlocul de reflectare a realității în mișcare" [1]. Așadar, caracterul procesual al cunoașterii în limitele treptei sale abstracte, raționale iese în evidență cel mai puternic în planul metodei. Cunoștințele teoretice odată dobîndite — noțiunile, ideile, concepțiile, chiar dacă oglindesc mișcarea lumii obiective, gîndirii i se pot înfățișa în cutare sau cutare *moment* — ca elemente mai mult sau mai puțin statice, ca puncte de *reper* mai mult sau mai puțin stabile, în vreme ce în metodă este cuprinsă întreaga perspectivă procesuală a demersului cognitiv, calea spre cunoștințe noi, *mișcarea* activă a subiectului spre obiect.

O altă trăsătură specifică a metodei, care o distinge de elementele teoretice enunciative și consemnative, este caracterul ei *normativ;* metoda arată *cum* trebuie să operăm cu conceptele și cere un anumit punct de vedere, o anumită *atitudine* față de propria activitate ideativă și, implicit, față de obiect. Bineînțeles, acest caracter normativ nu este condiționat de libera alegere, ci se conformează proprietăților obiectului; el nu este rigid, imuabil, ci se modifică corespunzător cu dezvoltarea cunoștințelor despre obiect. Pe de altă parte, *adoptarea* unei anumite metode de gîndire nu se face automat, sub presiunea legităților obiectului însuși, ci presupune și intervenția sferei volitive, ceea ce conferă metodei anumite implicații intenționale; se știe foarte bine cît de puternic este influențată metoda de cercetare, mai ales în științele sociale, de poziția de clasă a autorului.

În sfîrșit, întrucît metodă înseamnă guvernare, disciplinare a propriilor procese mentale, ea se prezintă și ca o expresie a facultății de *autocontrolare* a gîndirii teoretice. Nu trebuie să uităm însă că acest autocontrol nu este o facultate pur autonomă, intrinsecă, fiind la rîndul său sub controlul practicii, care constituie criteriul de eficacitate a metodei respective.

Dar metoda materialist-dialectică în știință constituie un ghid nu numai pentru gîndirea teoretică, abstractă, ci are o valoare diriguitoare pentru întregul proces de *cunoaștere,* cu toate verigile lui, punînd în valoare unitatea contradictorie dintre veriga lui rațională și cea senzorială, precum și unitatea contradictorie dintre mișcarea obiectului și mișcarea conceptelor care îl reflectă.

Orice cunoaștere, dar mai ales *cunoașterea teoretică guvernată de o metodă științifică,* reflectă realitatea obiectivă nu instantaneu, ci procesual și în cadrul acestui proces există momente în care mișcarea subiectivă pare chiar să contrazică pe cea obiectivă, să ia o alură inversă etc. În ansamblu însă, rezultă o reflectare adecvată a realității. „Atît reflectarea în general, cît și reflectarea realității în mișcare (adică metoda — n. n.) nu este o simplă copie a mișcării care are loc în realitate: procesul reflectării deseori se deosebește de mișcarea realității, însă rezultatul lui este reflectarea" [2]. Cunoașterea autentică și multilaterală nu se poate realiza simplu, rectiliniu și fără dificultăți, ci necesită o cale îndelungată, sinuoasă și laborioasă.

---

[1] Bela Fogarasi, *op. cit.*, p. 446.
[2] *Ibidem.*

În primul rînd, ceea ce ne frapează cînd urmărim cunoaşterea în ofensiva ei asupra obscurităţii obiectului este *retragerea provizorie* de la obiectul concret, pentru a imprima apoi o vigoare şi mai mare mişcării spre obiect. „Mişcarea cunoaşterii *către* obiect poate întotdeauna să meargă numai dialectic: a da înapoi pentru a nimeri mai bine — reculer pour mieux sauter" [1]. Cunoaşterea părăseşte pentru un timp prospeţimea contactului senzorial-empiric cu bogăţia concretă a obiectului şi se retrage în domeniul activităţii raţionale, unde prin abstractizare intră în posesia esenţei, legităţii, trăsăturilor generale, pentru a opera apoi o reconstituire a obiectului în toată amploarea şi diversitatea determinărilor şi conexiunilor lui, sub forma concretului logic, care constituie o armă mult mai eficace pentru activitatea practică decît informaţia nesistematică, obscură, haotică, deşi mai palpabilă pe care o furnizează treapta senzorială a cunoaşterii. Rezultatul final deci este o cunoaştere mai profundă, mai multilaterală a realităţii obiective şi, implicit, o sporire a posibilităţilor de acţionare practică. Acest traiect cotit al cunoaşterii are relaţii cu problema metodei în două planuri. În primul rînd metoda dialectică, ca orice metodă, este o abstracţie şi, ca atare, după cum reiese din cele de mai sus, nu poate fi aidoma obiectului, avînd particularităţi specifice faţă de acesta. În al doilea rînd, metoda materialist-dialectică, şi numai ea, suprimînd alternativa metafizică dintre raţionalism şi empirism, acordă ponderea cuvenită ambelor verigi ale cunoaşterii (cea senzorială şi cea raţională) şi se impune cu aceeaşi necesitate amîndurora, indicînd modul de abordare *teoretică* şi *practică* a obiectului. În loc de a deplînge lipsa de superpoziţie între obiect şi unele verigi ale cunoaşterii, metoda dialectică consideră, cu drept cuvînt, că aceasta este singura cale de dobîndire a unor cunoştinţe autentice.

Sus-descrisul ciclu al cunoaşterii, mereu repetat şi reluat, poate fi urmărit pe mai multe planuri: senzorial-raţional-senzorial, practică-teorie (respectiv metodă)-practică (respectiv procedeu tehnic), concret-abstract-concret în gîndire, planuri care se întrepătrund şi, parţial, se confundă. Unul dintre instrumentele logice ale acestei permanente pendulări cognitive este îmbinarea organică a analizei şi sintezei: „...gîndirea constă în aceeaşi măsură în descompunerea unor obiecte ale conştiinţei în elementele lor, ca şi în reunirea unor elemente legate între ele într-o unitate" [2].

Un alt aspect al drumului cunoaşterii perfect justificat în lumina metodei dialectice, este *inversarea* succesiunii fireşti a etapelor dezvoltării obiectului examinat. De multe ori nu putem înţelege deplin etapele mai vechi, mai primitive ale unui proces sau fenomen decît apelînd la analiza etapelor lui mai recente, unde tendinţele odinioară obscure, embrionare se găsesc într-o formă dezvoltată, împlinită şi deci pot fi mai lesne urmărite şi descifrate. Din această cauză, după cum se va arăta şi în capitolul al IV-lea, analiza logică a unui fenomen, urmînd în principiu succesiunea istorică obiectivă, este forţată uneori să contravină acestei succesiuni, pornind de la complex la simplu, de la superior la inferior etc. Bineînţeles,

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 253.
[2] F. Engels, *Anti-Dühring*, ed. a III-a, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, p. 51—52.

Scanned with OKEN Scanner

acest fel de a proceda nu este decît un moment auxiliar al cunoaşterii şi nu prototipul principial al liniei cognitive.

Acelaşi caracter de *moment* al cunoaşterii (şi nu de principiu fundamental al ei) îl au, în general, toate operaţiile cognitive de simplificare a obiectului, metodologic justificate pînă la un punct, care în cazul absolutizării lor sistematice capătă proporţiile metodei metafizice. În unele faze şi direcţii de cercetare se operează uneori (iar de multe ori o asemenea abordare este inevitabilă, necesară) o schematizare, o izolare sau o destrămare a obiectului studiat, o simplificare a conexiunilor sale etc. Acest mod de abordare a realităţii, privit ca moment (atît istoric cît şi individual) al cunoaşterii, este inevitabil şi de multe ori imperios necesar, dar trebuie neapărat întregit prin viziunea legităţilor *dominante* ale realităţii, care au un caracter dialectic. Tocmai de aceea în munca ştiinţifică fiecare etapă şi latură a cercetării trebuie privită neapărat ca un moment *neautonom* a cărui raţiune de a fi rezidă în corelarea cu principiile metodologiei generale, materialist-dialectice. În măsura în care elementele embrionar şi potenţial „metafizice" ale metodei ştiinţifice, dialectice, oglindesc aspecte şi momente reale ale obiectului (stabilitate relativă, izolare relativă etc.), ele nu pot fi privite cu ostilitate. În momentul însă cînd ele sînt extrapolate în afara hotarelor lor legitime, sau, şi mai rău, cînd sînt ridicate pînă la rangul de metodă, ele devin net dăunătoare şi trebuie combătute.

În această ordine de idei, merită atenţie problema raportului dintre logica formală şi logica dialectică în cadrul metodei ştiinţifice. Ar fi cu totul greşit să considerăm raportul dintre logica dialectică şi cea formală ca între dialectică şi metafizică [1]. Gîndirea care respectă regulile logicii formale nu este o gîndire metafizică. În orice condiţii, gîndirea, ca să fie corectă, trebuie să se conformeze normelor logicii formale. Greşită este însă *absolutizarea metafizică* a legilor logicii formale, care oglindesc momentele statice ale realităţii, absolutizarea fixităţii relative a conceptelor cu care operează logica formală. Conceptele, ca şi fenomenele pe care le reflectă, trebuie să fie mobile, suple; numai în felul acesta ele pot servi unor forme cu adevărat eficace ale cunoaşterii. Or, gîndirea dialectică, mai cuprinzătoare decît cea logic formală, are drept trăsătură esenţială tocmai „elasticitatea multilaterală, universală a noţiunilor, elasticitate care merge pînă la identitatea contrariilor" [2]. Aşadar, metoda corectă, ştiinţifică de cunoaştere nu exclude logica formală, ci o implică, întrucît şi logica dialectică, fiind un aspect, o parte integrantă a metodei materialist-dialectice, nu este un antipod al logicii formale, ci o cuprinde ca pe o componentă, bineînţeles fără a putea fi redusă la aceasta din urmă.

★

Am spus mai sus că principiile metodologice ale unei ştiinţe iau naştere prin transformarea legilor obiective în indicaţii de conduită logică a cercetătorului. Pentru *metodologia* unei ştiinţe prezintă importanţă în-

[1] M. N. Rutkevici, *Dialekticeskii materializm*, Moscova, Izd. soţ.-ek. lit., 1959, p. 301.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 82.

deosebi legile obiective cu cel mai mare grad de generalitate, deoarece tocmai ele reflectă majoritatea aspectelor esenţiale ale obiectului. În acest sens merită să menţionăm recomandarea unor autori[1] de a se face distincţie între noţiunile de „lege" şi „legitate". Legitatea are un grad de generalitate mai mare decît legea. Legea conţine elemente ale unei legităţi mai vaste, concretizează diferite laturi ale legităţii. De pildă, legitatea unităţii dintre organism şi mediu este concretizată de o serie de legi ca nutriţia, adaptarea, reflectarea adecvată etc. Ireversibilitatea evoluţiei este o expresie concretă a unei legităţi mai cuprinzătoare, şi anume a dezvoltării de la inferior la superior.

Evident, această împărţire este întrucîtva arbitrară, întrucît ceea ce poate fi calificat ca lege în anumite raporturi devine legitate în alte raporturi şi aşa mai departe. Recomandarea rămîne însă valabilă pentru cadrul individual al unei lucrări sau al alteia, unde această distincţie terminologică, neesenţială altminteri, ar permite o sistematizare ierarhică a nivelelor de generalitate ale diferitelor legi examinate în lucrarea respectivă.

Trebuie amintit că valoare metodologică au nu numai legile ştiinţei, ci şi categoriile şi chiar noţiunile ei. Este firesc să fie aşa, întrucît noţiunile oglindesc nu numai fapte sau obiecte, ci şi legităţi, raporturi şi conexiuni esenţiale, adică tocmai elementele care, prelucrate mai departe de aparatul logic, devin principii de orientare în materialul faptic recoltat.

Tocmai din această cauză noţiunile unei ştiinţe şi mai ales categoriile ei au un rol cît se poate de important atît în gîndirea teoretică în ştiinţa respectivă, cît şi în metoda ei. Amploarea acestui rol este determinată de bogăţia şi diversitatea noţiunilor, de profunzimea esenţelor pe care le reflectă, de gradul corespondenţei dintre latura lexică şi cea conceptuală etc.

Sintetizînd cunoştinţele noastre despre esenţa lucrurilor, noţiunile jalonează implicit calea spre dobîndirea de noi cunoştinţe, exercită o *funcţie metodologică* ca orice alt element al gîndirii teoretice.

Bineînţeles, funcţia metodologică a categoriilor şi noţiunilor ştiinţei este mai puţin netă decît a legilor, principiilor, concepţiilor teoretice, deoarece implicaţiile şi corolarele normative sînt mai puţin explicite la nivelul noţiunilor decît la nivelul formelor de gîndire care operează cu judecăţi. Totuşi această funcţie este reală, palpabilă.

Compactarea achiziţiilor teoretice sub formă de noţiuni de generalitate crescîndă este modalitatea cea mai simplă şi totodată universală de ascensiune de la orizontul teoretico-metodologic al specialităţii spre altitudinea teoriei şi metodei generale materialist-dialectice.

---

[1] K. F. Rudenko i Z. N. Saraevskaia, *K voprosu o podhode k opredeleniiu kategorii „Zakonomernost" i „Zakon" v biologhiceskih naukah*, în *„Nekotoriie filosofskie voprosî mediţinî i estestvoznania*, Kiev, Gos. Med. Izd. USSR, 1960, p. 306.



Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL I

# METODA DE-A LUNGUL ISTORIEI

Rădăcinile ştiinţei şi, prin urmare, ale metodei de cercetare ştiinţifică[1] se află în adîncul mileniilor trecute ale istoriei omenirii, ale istoriei cunoaşterii umane. Încetul cu încetul oamenii reuşeau să pătrundă în tainele naturii, izbuteau să desprindă esenţele şi relaţiile esenţiale ale lucrurilor şi fenomenelor şi să formuleze legile şi legităţile care guvernează natura. Încetul cu încetul erau acumulate acele cunoştinţe despre natură din care şi pe baza cărora au evoluat disciplinele ştiinţifice pe care le cunoaştem astăzi. Apărînd şi dezvoltîndu-se, aceste cunoştinţe aveau mereu şi în mod necesar un aspect dublu: fiind o reflectare a esenţei şi a relaţiilor esenţiale ale lucrurilor şi fenomenelor, ele posedau în acelaşi timp şi o latură activă, folosită de oameni pentru pătrunderea şi mai adîncă în tainele fenomenelor naturii, pentru transformarea realităţii înconjurătoare. Chiar dacă la începuturile cunoaşterii ştiinţifice este de multe ori greu de vorbit despre metodă în accepţia contemporană a cuvîntului, se poate spune că în aceste începuturi se aflau germenii metodelor ştiinţifice contemporane.

Scopul capitolului de faţă este să prezentăm cititorilor acest proces de naştere şi dezvoltare a ştiinţelor şi metodelor, de naştere şi dezvoltare a concepţiilor filozofice despre metodă, adică procesul de naştere şi dezvoltare a metodologiei generale a ştiinţelor, proces care a culminat prin apariţia filozofiei materialist-dialectice, a metodologiei ei. Procesul de apariţie şi de dezvoltare a diferitelor ştiinţe şi a metodelor lor şi procesul de dezvoltare a diferitelor concepţii filozofice despre metodă reprezintă laturile unui proces unic, dialectic, din care s-a născut singura metodologie ştiinţifică, metodologia materialist-dialectică. Dezvoltarea cunoaşterii umane

[1] După cum vom vedea mai tîrziu, orice ştiinţă este în acelaşi timp şi teorie şi metodă, ea fiind unitatea dialectică dintre teorie şi metodă. În concepţia filozofică marxistă, legile cele mai generale ale unei ştiinţe sau ale alteia, atunci cînd sînt folosite, conştient sau spontan, pentru aflarea adevărului şi pentru transformarea realităţii, reprezintă esenţa metodei ştiinţifice.

a fost şi este unitatea dialectică dintre cunoaşterea singularului şi a particularului, de care se ocupă ştiinţele speciale, şi cunoaşterea generalului, de care se ocupă filozofia materialist-dialectică.

## 1. ŞTIINŢA ORIENTALĂ ÎNAINTE DE GRECI

Ştiinţa greacă, ale cărei începuturi sînt dintre cele mai modeste, îşi are originea în cunoştinţele pe care le aveau popoare mult mai vechi din bazinul răsăritean al Mediteranei, care au stat, la rîndul lor, în contact cu civilizaţiile asiatice orientale şi extrem-orientale. Aristotel recunoaşte, ca, de altfel, şi Herodot, că leagănul matematicii nu se află în Grecia, că egiptenii, înaintea grecilor, au practicat această ştiinţă.

Adevărul este că omenirea şi-a însuşit foarte de timpuriu anumite cunoştinţe ştiinţifice în legătură cu natura, acestea apărînd o dată cu tehnicile, iar tehnicile, la rîndul lor, dezvoltîndu-se în acelaşi timp cu procesul muncii. Cunoştinţele primitive despre lume s-au format în cadrul unor concepţii cu tendinţe materialiste spontane, izvorîte din „realismul naiv" al oamenilor primitivi. Dezvoltarea producţiei în timpul orînduirii sclavagiste, formarea unei noi economii, relativ superioare, au impus extinderea cunoştinţelor ştiinţifice. „Economia Egiptului antic se baza pe agricultura irigată şi, totodată, pe creşterea vitelor. Construcţiile de irigaţie au jucat un rol uriaş în viaţa economică a Egiptului antic. Totodată se dezvoltă considerabil arta construcţiilor, meşteşugul prelucrării lemnului, a pietrei, olăritul, prelucrarea papirusului, pielăria, confecţionarea ţesăturilor de in" [1].

Succesele în activitatea de producţie, în Egipt ca şi aiurea, nu au putut să nu contribuie la acumularea cunoştinţelor despre natură. Nu este greu de înţeles că ele nu se datoresc, de altfel, unui empirism fortuit, unor hazarduri fericite, că pun în funcţie o observaţie metodică şi precisă, o perspicacitate de caracter raţional care constituie germenii unei gîndiri ştiinţifice. Nevoilor practice le corespund realizări tehnice, şi acestea se exercită în sensul unor cercetări ce presupun o intenţie de a pătrunde natura lucrurilor. În aceste condiţii apar ştiinţele în Egiptul antic. „Necesitatea de a calcula perioadele de revărsare a Nilului — scrie Marx — a dat naştere astronomiei egiptene şi, o dată cu ea, stăpînirii castei preoţilor ca îndrumătoare a agriculturii" [2].

Aproape în aceleaşi timpuri, adică cu cîteva milenii înaintea erei noastre, Babilonul sclavagist este şi el teatrul unei înfloriri a producţiei, care ocazionează o oarecare dezvoltare a astronomiei şi a matematicilor. Babilonenii ştiau să extragă rădăcina pătrată şi cubică şi aveau o numărătoare bazată pe un sistem de cifre care anticipează asupra sistemului arab adoptat astăzi în toată lumea. Ei au avut şi anumite cunoştinţe în geometrie şi au descoperit, fără a o demonstra, teorema care în lumea greacă a primit denumirea de „teorema lui Pitagora".

---

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1958, p. 34.
[2] K. Marx, *Capitalul*, ed. a IV-a, vol. I, Bucureşti, Edit. politică, 1960, p. 523.

Scanned with OKEN Scanner

În societatea sclavagistă a Egiptului antic şi a Babilonului, lupta de clasă a dus la formarea unor concepţii materialiste spontane, care au intrat în conflict cu ideologiile claselor dominante, cu doctrinele teologice, mistice, de orientare idealistă. Axîndu-se pe cunoştinţele fragmentare de ordin ştiinţific despre care am vorbit, apar în monumentele egiptene din vechime explicaţii naturale despre fenomenele lumii, dezvoltîndu-se şi unele teze privitoare la primele elemente, precum apa sau aerul, ca principii ale tuturor fiinţelor [1].

Dacă în ce priveşte cultura ştiinţifică, Grecia antică nu a trăit în izolare faţă de popoarele Orientului Mijlociu, apoi nici acestea nu au rămas străine de alte civilizaţii care au înflorit, după toate probabilităţile, în adîncurile Asiei, pe platoul central asiatic şi mai departe şi au iradiat în toate direcţiile, dar în special înspre ţinuturile Mesopotamiei, care a fost un post înaintat al lor şi a stabilit legătura cu ţările de pe malurile Mării Egee.

Cunoaştem mai bine două mari civilizaţii asiatice, mai recente decît cea babiloneană sau cea asiriană, dar cu mult mai vechi totuşi decît cea greacă: India, unde alcătuirea societăţii împărţite în clase poate fi datată în mileniile IV—III î.e.n., şi China, care oferă izvoare scrise vechi de aproape patru milenii.

Dezvoltarea economiei în India este indisolubil legată de dezvoltarea unor cunoştinţe şi metode ştiinţifice. În cartea *Sulvasutra* a lui Apastamba găsim un ghid al arhitectului şi al constructorului, care reprezintă un veritabil tratat de geometrie pe o treaptă foarte vecină de cea atinsă de primii pitagoricieni în ce priveşte materialul cunoscut, dacă nu şi forma. Aparatul demonstrativ lipseşte, într-adevăr, aproape cu desăvîrşire, în vreme ce el începe să apară foarte de timpuriu în Grecia. Cel mult se poate întrevedea în tratatul indian procedeul metodologic de a soluţiona problemele prin descompunerea figurilor în mici pătrate, dar astfel de operaţii nu depăşesc cu mult stadiul intuitiv al unor construcţii de execuţie lesnicioasă şi nu se ridică pînă la stabilirea raţională a unor relaţii între figurile studiate şi figuri mai elementare. Mai trebuie să menţionăm că locuitorii din acele ţinuturi aplicau deja sistemul zecimal de numeraţie, care nu s-a răspîndit în restul lumii decît mult mai tîrziu şi la epoci diferite. Matematicienii indieni au cunoscut de asemenea foarte devreme ecuaţiile de gradul al doilea, au ştiut să extragă rădăcinile pătrate şi cubice şi au avut noţiuni de trigonometrie. Există şi atestări că indienii din cele mai vechi timpuri au practicat medicina după procedee pe care le vom întîlni mai tîrziu la iatrii greci.

Noţiunile indienilor vechi în legătură cu ştiinţele naturii corespund unor concepţii despre lume de orientare materialistă, precum şi unor anumite preocupări de a stabili legile unei cunoaşteri corecte fără a face apel la inspiraţie sau la un contact cu supranaturalul [2]. Unii gînditori mai înaintaţi consideră că principiul lumii este material, că este, după indicaţiile

---

[1] Cf. K. Sethe, *Amun und die acht Urgötter von Hermopolis* (Amun şi cele opt zeităţi primitive din Hermopolis), Berlin, 1929, §§ 218—221.

[2] Reamintim, de altfel, că budismul, care se substituie vechiului cult al brahmanilor, este o religie fără Dumnezeu.

ce apar în *Upanișade*, fie apa, fie focul sau aerul, sau uneori lumina; ori spațiul sau timpul [1]. Același punct de vedere apare mai tîrziu și în doctrina materialistă *cărvăka*. De pildă, după maxima lui Brahaspati, „viața provine din materie". Dar cultura indiană atestă la un moment dat și concepții mai dezvoltate, atomiste. „Potrivit doctrinei *nvāya-vaiśeșika*, lumea este alcătuită din mici particule (*anu*), calitativ diferite, particule de apă, pămînt, aer și foc, conținute în eter, timp și spațiu. Toate obiectele din lumea fizică sînt alcătuite din acești atomi. Dacă acești *anu* sînt eterni, neputînd fi creați și nimiciți, obiectele formate din ei au un caracter trecător, schimbător și nepermanent" [2].

Nivelul cel mai înalt pe care îl atinge știința naturii în cultura indică veche îl întîlnim în doctrina „despre transformarea lumii" atribuită lui Pañkasikha, adept al lui Kapila. Realitatea primordială este materia (*praktri*), veșnică și necreată, fiind propria ei cauză. Materia se află într-o permanentă stare de transformare; ea se naște și se nimicește singură, avînd în sinea ei principiul de mișcare. Concepția aceasta ține încă de materialismul naiv, dar ea conține germenii unei dialectici spontane; ea reprezintă o atitudine antiidealistă și antireligioasă înclinată să explice lumea și fenomenele ei fără a recurge la suflete sau la zeități și, dimpotrivă, negînd dogmele despre nemurirea sufletului, despre reîncarnările lui, ridicîndu-se împotriva brahmanismului și a cultului Vedelor [3].

Fizica, în India antică, are un caracter mai cu seamă calitativist; știința capătă denumirea de *darsană*, ceea ce înseamnă vedere, cercetare, dar trebuie înțeles că este vorba de o cercetare cu precădere empirist-fenomenistă încă foarte naivă. Izvoarele vechi, în special, nici nu abordează problemele de metodă și de cunoaștere științifică; mai tîrziu însă se pomenește de trei surse ale cunoașterii (*pramāna*): senzația (*pratyaksa*), raționea sau influența (*anumāna*) și autoritatea scrierilor sfinte (*sabda*). Școala *cārvāka* merge chiar pînă la aserțiunea că tot ce depășește senzația este îndoielnic; orice raționament conține o presupunere ce poate fi la fel de bine adevărată sau falsă [4]; cît despre revelație, ea nu are pentru această școală materialistă nici un sens, lumea materială fiind independentă de voința divinităților, fiind subordonată legăturilor cauzale ce-i sînt imanente [5].

Curentul *vaiśeșika*, care aparține secolului al II-lea e.n., va pune problema cunoașterii în termeni mai nuanțați. El va contribui la dezvoltarea logicii, elaborînd o teorie materialistă încă naivă a categoriilor, „considerate ca tipare ale lucrurilor" [6].

---

[1] *The principal Upanisads*, citat după *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 42.
[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p.49.
[3] În sanscrită, *veda* înseamnă știință. *Vedele* constituie un corp, sub formă de colecție de cîntece, grupate în patru cărți, conținînd indicații referitoare la credința brahmanilor. Dar, pe lîngă ritual, aceste imnuri versificate ating și chestiuni referitoare la dogme. Materialiștii vechii Indii au atacat mereu autoritatea *Vedelor*, chiar ridiculizîndu-le.
[4] J. Nehru, *Descoperirea Indiei*, București, E.S.P.L.P., 1956, p. 100.
[5] Mādhava Archārya, *The Sarva-Darsana-Samgraha*, Londra, 1882, p. 10.
[6] Ath. Joja, *Studii de logică*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 250.

Scanned with OKEN Scanner

Ştiinţa indică nu a dispus de o teorie a metodelor, dar ea a depus eforturi îndelungate, începînd cu materialiştii şi sofiştii secolului al VI-lea î.e.n., în vederea constituirii unei tehnici a argumentării.

Cultura chineză este şi ea veche de mii de ani. Poporul chinez este cunoscut din izvoare scrise ce datează din mileniul al II-lea î.e.n., epocă în care comuna primitivă se descompune în China şi apare societatea împărţită în clase, predominînd agricultura cu o producţie meşteşugărească anexă: ceramica, lucrarea bronzului etc.

Dezvoltarea economică în condiţiile unei tehnici mai înaintate a favorizat constituirea unor cunoştinţe ştiinţifice asupra naturii. Încă în a doua jumătate a mileniului al II-lea î.e.n., astronomia chineză era destul de înaintată; învăţaţii cunoşteau periodicitatea eclipselor de soare, pe care le înregistraseră în tabele sistematice; observînd şi prevăzînd momentul solstiţiului de vară, ei au întocmit un calendar bazat pe anul solar şi pe revoluţiile Lunii; în secolul al IV-lea î.e.n., astronomul chinez Şi Şen a realizat cel dintîi catalog astral din lume, care cuprindea 800 de aştri. Busola, după cum se ştie, este o invenţie a Chinei antice; chinezii vechi erau şi geometri; ei au avut cunoştinţă de relaţia între pătratul ipotenuzei şi pătratele catetelor într-un triunghi dreptunghi şi au descoperit şi alte proprietăţi ale triunghiului sau ale altor figuri. Matematicienii din China aveau şi o teorie a numerelor. Cunoştinţele chinezilor antici despre diferite plante şi creşterea lor era foarte înaintată. Medicina chineză, cu caracteristicile ei foarte speciale, are şi ea un lung trecut. „Tratatul chinez de medicină *Nei-ţzin* este una dintre cele mai valoroase opere din istoria universală a ştiinţelor medicale“ [1].

În fine, fizica, atestînd o tendinţă materialistă de a explica fenomenele şi reprezentînd o atitudine de luptă faţă de religie, s-a constituit încă la începutul mileniului I î.e.n., ca rezultat al dezvoltării cunoştinţelor despre natură, în cadrul unei lungi tradiţii de gîndire ştiinţifică, cu o interpretare, desigur, încă naivă, dar dominată de preocuparea de a înfăţişa faptele în mod logic consecvent. Fizica chineză veche deosebeşte cinci principii sau elemente pe care se întemeiază lumea: metalul, lemnul, apa, focul şi pămîntul. O interpretare mai evoluată apare în *Cartea schimbărilor* [2], care a fost compusă prin secolul al XII-lea î.e.n.; în aceste texte de înţelepciune populară se arată că lucrurile provin dintr-un principiu unic, *tai-ţzi*, care cuprinde particule pozitive, *ian-ţzi*, şi particule negative, *in-ţzi*, acestea se combină între ele în felurite moduri sau se despart şi prilejuiesc astfel apariţia, schimbarea şi pieirea lucrurilor, determinînd mersul neîncetat al lumii [3]. Notăm aici „sîmburele unei concepţii atomiste, cu 4—5 secole înainte de atomismul grec şi de cel indic (sistemul Vaibhaşika al lui Kanāda), şi al concepţiei dialectice heracliteene despre unitatea care se autodiferenţiază“ [4]. În *Cartea despre armonia întunericului* [5], aparţinînd aceleiaşi epoci, apare pentru prima oară categoria *dao*, „cale“, de imensă însemnătate în întreaga

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 53.
[2] În limba chineză *I-ţzin*.
[3] Ian Hin-şun, *Filozoful antic chinez Lao-ţzî şi învăţătura sa*, Bucureşti, Edit. pt. lit. ştiinţifică, 1953, p. 10.
[4] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 267.
[5] În limba chineză *Infu-ţzin*.

filozofie chineză. Firea lucrurilor *(dao)* se desfăşoară într-o ordine şi potrivit unei legităţi care nu depind de „voinţa cerească" şi pe care nu trebuie să încercăm să le tulburăm şi să le încălcăm. Aceste vederi sînt sistematizate şi adîncite mai tîrziu de către Lao-ţzî.

Teza pe care se dezvoltă întreaga filozofie a lui Lao-ţzî este că lumea nu este condusă de „voinţa cerului", ci că toate decurg după o cale naturală bine definită, *dao*, care nu este o cale obişnuită, în sensul că această legitate ce se află în firea lucrurilor nu este accesibilă organelor noastre de simţ, deşi este inseparabilă de lumea materială. *Dao* este un principiu *raţional.*

În concepţia lui Lao-ţzî, *dao* este totodată temelia, esenţa, sîmburele fiecărei fiinţe şi firea, legitatea, legea firească a fiecărui lucru şi a tuturor lucrurilor ; el este totodată principiu material şi principiu dinamic, este unitatea indisolubilă a acestor două principii. El este sămînţa care cuprinde forma momentului şi totodată forma viitoare, materialitatea şi totodată devenirea, ceea ce este şi nu va mai fi şi totodată ceea ce nu este şi va fi. Acest joc dialectic al trecerii, am putea spune, a ghindei în stejar reprezintă partea cea mai profundă a concepţiei lui Lao-ţzî şi ne duce în preajma teoriei aristotelice a potenţei şi a actului.

Dar am văzut că în ochii filozofului materialist Lao-ţzî lumea reală e subordonată unui principiu raţional. Urmînd această linie, Lao-ţzî a mers pînă acolo încît a contestat orice rol experienţei, cunoaşterea raţională fiind singura valabilă. Aceste susţineri ale lui Lao-ţzî au dat loc la unele interpretări voit sau nevoit eronate, în sensul că li s-a atribuit o intenţie mistică, adică s-a presupus că filozoful chinez consideră cunoaşterea ca fiind un act de revelaţie. Adevărul e cu totul altul ; oricît de neclar şi de nebulos ar apărea primul principiu pentru Lao-ţzî [1], el nu are nimic comun cu vreo substanţă spirituală, el nu este transcendent naturii, ci constituie firescul însuşi, legea obiectivă a lumii materiale [2], astfel că cunoaşterea presupune o pătrundere a raţiunii în realitatea concretă şi constă în găsirea unităţii în multiplicitatea realităţii.

Cugetarea chineză antică cuprinde şi trăsături de dialectică spontană. Am văzut că şcoala materialistă a lui Lao-ţzî are la bază automişcarea fiinţei, trecerea de la existenţă la nonexistenţă în conformitate cu legea naturii, *dao.* Această concepţie este comună numeroaselor şcoli care adoptă principiul *dao.* Teza după care nu există nimic permanent în lume, totul se află în mişcare şi orice lucru trece în contrariul său, îi apropie pe daoişti de heracliteeni, adică de contemporanii lor materialişti şi dialecticieni din Grecia.

În întregul Orient deci, în Mesopotamia ca şi în China, în India ca şi în Egipt, au existat focare de cultură de mare însemnătate care au început a se manifesta cu milenii înainte de civilizaţia greacă şi care au rămas destul de puternice şi de active ca să poată inspira lumea grecească în timpul strălucirii pe care aceasta a cunoscut-o abia în secolele imediat anterioare erei noastre. Grecii au preluat în mod constructiv vechile învăţături

[1] „Îl întîlnesc şi nu-i văd faţa, îl urmez şi nu-i văd spatele" *(Dao-de-ţzîn,* sect. XIV; vezi Ian Hin-şun, *op. cit.).*

[2] Ian Hin-şun, *op. cit.,* p. 7.

orientale şi au aflat în ele germenii unei ştiinţe pe care au dus-o mai departe, tot aşa precum modernii, din timpul Renaşterii şi pînă astăzi, au dus mai departe ştiinţa moştenită de la grecii antici. Cu mii de ani în urmă, orientalii au presimţit că faptele pe care le vedem întîmplîndu-se şi care atestă existenţa unei lumi materiale exterioare nouă se desfăşoară în concordanţă cu anumite legi naturale, că sînt supuse unor determinări cauzale. A şti este a descoperi aceste determinări şi aceste concordanţe, spre a le putea stăpîni şi folosi. În acest fel, învăţaţii orientali au insuflat oamenilor, încă acum cîteva milenii, credinţa în capacitatea lor de cunoaştere a naturii şi încrederea în puterea ce o au de a actualiza posibilul. Prin concepţiile lor, ei au reuşit să pună la baza cunoaşterii ştiinţifice primele noţiuni privind metoda cunoaşterii şi transformării lumii exterioare.

Ca şi ştiinţa antichităţii greceşti pe care se reazemă ştiinţa modernă, ştiinţele orientale ale antichităţii nu reprezintă sisteme bine ordonate care să ofere o cunoaştere a naturii ; ele ştiu tot atît de puţin să stăruie în observarea fenomenelor şi încă mai puţin să provoace observaţia prin crearea unor aparaturi proprii. În aceste condiţii, materialul de informaţie, adunat cu privire la însuşirile corpurilor din natură rămîne destul de sărac, astfel că ştiinţele nu se despart, cunoştinţele se limitează la reprezentări generale asupra obiectelor din natură, persistînd trebuinţa de a elabora o metodică convenabilă tuturor ordinelor de fapte.

Această situaţie îşi are explicaţia în caracterul încă foarte limitat al posibilităţilor de cunoaştere ale oamenilor, determinat de nivelul scăzut al practicii umane de atunci. În aceste condiţii, oamenii caută să cuprindă, să înţeleagă şi să interpreteze lumea înconjurătoare cu ajutorul unei concepţii generale despre lucruri şi fenomene, fără să se avînte încă în analiza mai amănunţită a lor. Cu alte cuvinte, cunoştinţele lor au un caracter general, foarte puţin diferenţiat. Avînd în vedere acest lucru, putem vorbi cu greu despre existenţa ştiinţei în lumea antică. Dacă folosim cîteodată acest termen, desemnăm prin el tocmai acest ansamblu de cunoştinţe care, încetul cu încetul, începe să se destrame, dînd naştere unor cunoştinţe mai puţin generale privind un domeniu sau altul de fenomene. În felul acesta apar primii germeni ai unor discipline ştiinţifice, primii germeni ai unor metode speciale de cunoaştere şi de transformare a realităţii înconjurătoare.

Sub forma pe care o păstrează în antichitate, în China, ca şi în Grecia şi aiurea, ştiinţa este calitativistă, precum este, dacă ne îndepărtăm mai mult în timp, monstrativă şi intuitivă. Lumea provine din amestecul indeterminat, conceput analitic şi pur calitativ, al unor elemente primare, precum focul sau apa sau chiar lemnul ; iar concepţia atomistă, dacă apare uneori, ea este încă rudimentară. Totuşi, tehnicile impun oarecare măsurători şi, prin urmare, instrumente de măsurat şi maşini elementare de calcul.

În genere totuşi, întreg acest utilaj ştiinţific rămîne rudimentar şi sărac ; şi el este mai puţin propriu unor descoperiri de fenomene noi decît unor folosiri tehnice în legătură cu practica curentă (se măsoară un teren, se cîntăresc lingouri sau monede, se stabileşte drumul unei caravane etc.). Pe baza acestui aspect al lucrurilor, unii autori occidentali, în special sinologi, s-au crezut îndreptăţiţi să formuleze teza profund nejustă că civilizaţiile antice nu ştiau să mînuiască abstracţia. Drept este că cunoştinţele ome-

Scanned with OKEN Scanner

neşti, produs al activităţii practice, aşa cum ne arată marxismul, au la originea lor caracterul unor observaţii spontane şi încă naive, la nivelul unei producţii sărace şi nediferenţiate; dar civilizaţiile orientale antice pe care le cunoaştem nu se mai află la acest nivel primar al producţiei. Ştiinţele sînt încă tinere; ceea ce nu înseamnă totuşi că ele nu au evoluat înspre un stadiu superior, că ele nu s-au integrat încă în sisteme de cugetare care sînt departe, după cum am văzut, de a înfăţişa o simplă înregistrare a unor fapte observate în chip direct. „Textele filozofice ale lui Lao-ţzî, Ciuan-ţzi, Li-ţzi, Me-ţzi, Ciu-hi şi alţii — scrie acad. Ath. Joja — dovedesc, dimpotrivă, o rară putere de abstracţie şi o excepţională forţă de exprimare a abstracţiilor" [1]. La chinezi în special, nevoile de cunoaştere pun deja în joc raţiunea şi puterea acesteia de a-l aşeza pe om în faţa unor informări cu caracter general, aparţinînd unei ordini de certitudini cu totul aparte de cea derivînd din simpla înregistrare faptică. Chinezii vechi aveau oarecare noţiuni privitoare la inducţie şi deducţie. În ce priveşte demonstraţia matematică, ei sînt mai înaintaţi decît egiptenii, de la care grecii au moştenit geometria.

De bună seamă, ştiinţele naturii, încă nediferenţiate, au în vremurile cele mai îndepărtate un caracter empirist şi atestă o dezvoltare foarte lentă. Dar constatăm că, atît în India, cît şi în China, filozofiile materialiste deosebesc curînd fenomenele de esenţa lor raţională. Iar şcoala materialistă chineză a lui Lao-ţzî proclamă că unitatea raţională e baza oricărui proces din natură, ceea ce înseamnă a spune că ea este şi baza metodologică a învăţăturii daoiste. De aici o atitudine dispreţuitoare faţă de experienţă, al cărui efect nu poate fi decît ruperea „universului" de lumea obiectivă a lucrurilor concrete, o alunecare înspre idealism, o exagerare nu în sensul empirist, ci în cel al abstractizării raţionaliste.

## 2. ŞTIINŢA GREACĂ PÎNĂ LA ARISTOTEL

În mediul grecesc, ca şi în celelalte zone ale lumii antice, practicile sînt cele care dau teoriilor primele impulsuri, după cum reţetele tehnice ale artelor şi meseriilor stau, aici ca şi în alte locuri, la originea metodelor ştiinţelor. Grecia antică a trecut de la rînduielile gentilice la o organizaţie sclavagistă de oraşe-state (polisuri) şi de colonii, care în secolele VIII—VI î.e.n. cuprind întreg bazinul Mediteranei orientale, ca şi Italia de sud. Baza economică a acestei organizări o constituia proprietatea stăpînilor de sclavi asupra mijloacelor de producţie şi asupra celor ce lucrau în producţie, sclavii. Dezvoltarea agriculturii pe teritoriul Greciei antice are drept rezultat perfecţionarea meşteşugurilor în numeroase branşe, în legătură cu olăritul, ţesătoria, metalurgia etc., şi lărgirea comerţului între oraşele Greciei, dar şi între Grecia şi ţările Orientului. Aşezările greceşti din Ionia, pe ţărmul asiatic al Mării Egee, au stat la început, în fruntea acestui comerţ şi au constituit, încă din secolul al VIII-lea î.e.n., intermediarul între lumea greacă şi culturile orientale.

[1] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 270.

Scanned with OKEN Scanner

Cultura ionianã îi are ca principali reprezentanţi pe Tales din Milet, pe Anaximandru din Milet, pe Anaximene din Milet, pe Diogene din Apolonia, pe Heraclit din Efes şi pe Pitagora din Samos şi, în legãturã cu ea, putem sã-i citãm mai tîrziu, pe Democrit din Abdera (Tracia), pe Hipocrit şi pe Herodot. Prin contactul lor cu ţãrile vecine, ionienii au putut sã-şi însuşeascã cunoştinţele tehnice şi ştiinţifice ale popoarelor de veche culturã din afara lumii greceşti. Nu este deci o întîmplare cã ştiinţele greceşti au numeroase puncte comune cu ştiinţa egipteanã şi cu ştiinţele feluritelor popoare asiatice, cã se dezvoltã, ca spirit şi ca metodã, pe linii în general similare.

În primul rînd constatãm cã primii fiziologi ionieni nãzuiesc, ca şi înţelepţii indieni sau chinezi din antichitate, sã observe şi sã deslueascã aspectele şi manifestãrile cele mai generale ale materiei şi sã le subordoneze uneia sau mai multora dintre ele, considerate ca elemente primordiale ale naturii. Astfel, Tales [1] consideră cã principiul unic al tuturor fenomenelor este apa, Anaximene derivã totul din aer, iar Heraclit din foc. Aceste considerente, pe care le întîlnim la toate popoarele la începutul culturii ştiinţifice, la primele încercãri de explicare a fenomenelor, sînt acceptate de primii fiziologi greci, dat fiind şi faptul cã ele conturează pe deplin, dupã cum scrie Engels, „materialismul spontan iniţial, care la începuturile lui consideră în chip foarte firesc ca de la sine înţeleasã unitatea fenomenelor naturii în infinita lor varietate şi care cautã aceastã unitate în ceva material determinat" [2].

Un pas important spre abstractizarea acestor relaţii pe calea dezvoltãrii ştiinţei într-o concepţie raţionalã materialistã, care se desparte totuşi de aspectul concret-senzorial al substanţei prime, îl întîlnim la Anaximandru, discipol al lui Tales. Pentru Anaximandru, principiul unic şi etern al fenomenelor din naturã este *apeironul* ( ἄπειρον ), în sensul de materie nedefinitã şi infinitã. Dupã cum noteazã acad. Ath. Joja, „conceptul de *apeiron* era un salt uimitor de la concretul-senzorial la abstracţia logicã, însã indefinitul-infinit rãmînea o naturã materialã. Apeironul era rezolvarea materialistã a problemei esenţei realitãţii" [3]. Cu Anaximandru se dezvãluie deja progresul, la început foarte lent, pe care îl va înregistra gîndirea ştiinţificã la greci. Sprijinindu-se pe intuiţia sensibilã a lumii materiale, Anaximandru o depãşeşte, dar nu închipuind abstracţii goale, separate de lumea fenomenelor, ci cãutînd un principiu de explicare pe linia formãrii unor ipoteze asupra fenomenelor, a unei redãri raţionale pe baza unui universal concret, care, dupã expresia lui Lenin, „întruchipează în el bogãţia particularului, a individualului, a singularului" [4]. Materialismul lui Anaximandru ne apare astfel ca un punct de pornire al cercetãrii ştiinţifice în Grecia, al unei cunoaşteri raţionale a naturii.

---

[1] Aproximativ 624—547 î.e.n.

[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politicã, 1959, p. 169.

[3] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 178.

[4] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 71. Lenin se referã aici la concepţia hegelianã a logicii.

Scanned with OKEN Scanner

Urmașii imediați ai lui Anaximandru nu încearcă să se mențină însă pe această linie și să o dezvolte[1]. Fizica primilor înțelepți greci continuă, de altfel, să se conjuge îndeaproape cu cosmologia, mai mult sau mai puțin angajată în mituri, dar ea se bazează și pe observațiile astronomice moștenite de la babiloneni sau de la egipteni, ca și de la popoare mai îndepărtate în Asia. Tales a devenit celebru prevestind o eclipsă totală de soare pe baza unor calcule, aceste calcule servindu-i drept metodă de cercetare a unor fenomene cosmice; Anaximandru a introdus în Grecia gnomonul și polosul, iar Anaximene a știut să deosebească planetele de stelele zise fixe. Și aici se constată însă un efort de teoretizare a observației: „Lui Anaximandru îi aparține cea mai veche ipoteză cunoscută cu privire la pluralitatea lumilor[2]. În limba greacă, cuvîntul *cosmos* a însemnat inițial ordine[3]; ceea ce vor înțelepții greci este să descopere ordinea din natură, o ordine rațională a universului care să fie comună cerului și pămîntului, o coerență care să aparțină fiecăruia și să le lege, de vreme ce există o concordanță între evenimentele cerești și evenimentele terestre pe care omul o descoperă foarte timpuriu, observînd că mersul Soarelui determină ziua și noaptea pe Pămînt, precum și anotimpurile, astfel că mișcările solare constituie un reper al timpului.

Reprezentările despre lumea materială ale ionienilor se mai îmbină încă cu elemente mitologice. Dar mitul aparține și el ordinii explicative; el caută să dezvăluie „secretele" și „misterele" naturii, plecînd de la observații directe și, în genere, exacte, făurind un corp intuitiv care anunță întrucîtva marile ipoteze ale viitorului. Lenin, vorbind despre pitagoricieni, notează „legătura dintre *germenii* gîndirii științifice și fanteziile à la religie, mitologie", arătînd că numai proporția dintre știință și mitologie se schimbă[4]. Trecerea de la mit la știință, printr-un fel de laicizare a procedeelor de cunoaștere, se va manifesta la greci printr-un hiat aproape neașteptat abia la Xenofon, care, în numele științei exacte, va lua în derîdere zeitățile.

La greci, fizica reprezintă o teorie generală asupra materiei și a felului în care s-a clădit lumea și manifestă un caracter științific mai net atunci cînd trece de la primul stadiu al determinărilor elementelor și principiilor materiale de bază la atomismul democritean, atomul insecabil al grecilor oferind prilejul unei treceri de la o fizică calitativistă la o fizică de orientare cantitativistă.

Cea dintîi formulare a atomismului în lumea greacă s-ar datora lui Leucip[5]. Dar doctrina se afirmă cu toată tăria abia în opera lui Democrit din Abdera, adept al lui Leucip și strălucit reprezentant al materialismului în antichitatea greacă. Marx și Engels spun despre el că reprezintă „cea dintîi minte enciclopedică la greci"[6]. Atomismul lui Democrit este mai

---

[1] Vezi Ion Banu, *Introducere în istoria filozofiei*, București, E.S.P.L.P., 1957, p. 17—18.
[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 66.
[3] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 173—174.
[4] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 277.
[5] Probabil 500—440 î.e.n.
[6] K. Marx și F. Engels, *Ideologia germană*, București, E.S.P.L.P., 1956, p. 140.

Scanned with OKEN Scanner

înaintat decît cel indian, despre care am vorbit la momentul potrivit. În schiţa atomistă democriteană, atomii sînt calitativ identici şi se deosebesc numai din punct de vedere cantitativ. Toate corpurile sînt alcătuite din atomi şi diferă prin structura atomică (formă), prin dispoziţia şi ordinea atomilor (atingere) şi prin poziţia acestora (întoarcere). Atomii se găsesc într-o veşnică mişcare: ei roiesc în marele vid, acesta fiind locul inert „în care toate aceste corpuri, în cursul întregii eternităţi, fiind purtate în sus sau în jos, se împletesc într-un fel între ele sau se izbesc şi sar la o parte, despărţindu-se şi împreunîndu-se din nou în asemenea combinaţii, încît produc toate celelalte [corpuri] complexe şi corpurile noastre, precum şi stările şi senzaţiile acestora" [1]. Această reprezentare democriteană se bazează pe presupunerea că atomii se mişcă în mod spontan, că ei sînt particule materiale elementare care preiau calitatea fundamentală a materiei de a se automişca, mişcarea fiind, după expresia lui Engels, „modul de existenţă al materiei", intuită de toţi vechii materialişti greci [2] şi care trece în acest fel în atomism.

Schema sa privitoare la structura materiei Democrit o aplică întregului cosmos. Într-adevăr, constituirea şi risipirea nenumăratelor lumi care alcătuiesc universul se datoresc şi ele împreunărilor şi despărţirilor unor mase atomice [3]; corpurile cereşti care plutesc în spaţiul cosmic infinit nu sînt altceva decît „vîrtejuri" de atomi. Constituirea unei lumi începe prin formarea învelişului exterior, acesta separînd lumea în formaţie de celelalte părţi ale universului; încetul cu încetul însă, masele atomice se concentrează în centru, după tăria vîrtejului, şi se întrunesc pentru a da pămîntul, apa, aerul şi focul, corpurile cele mai grele tinzînd cel mai mult spre centru. Toate mişcările atomilor sînt determinate, necesare, supuse unei cauzalităţi obiective de la care nimic nu se poate abate. Ideea de cauzalitate este predominantă în concepţia atomistă a lui Democrit; această idee are la el un caracter fatalist; în lume nu există hazard, întîmplare, Democrit concepînd în mod greşit întîmplarea ca un eveniment fără cauză, ca ceva subiectiv.

Factorul metodologic *interpretativ* în această schiţă despre lume, de orientare net materialistă, este departe de a fi neglijabil; dimpotrivă, se poate spune că observaţia faptică este elementul care joacă un rol secundar în această contemplare a naturii. Avem aici de-a face cu o ipoteză care depăşeşte cu mult acumularea de date, dar care se menţine în sfera lor şi caută a le explica. Şi geniul lui Democrit apare tocmai aici, în această năzuinţă pe care o manifestă mintea de a săpa în adînc, de a împinge cunoştinţa dincolo de stratul imediat al nevoilor practice directe, înspre reprezentări raţionale şi logice.

Ştiinţa greacă este, într-o măsură, empirică, în sensul că, fiică a tehnicienilor, ea urmăreşte în primul rînd rezultate, o reuşită practică a prevederilor sale; ea implică o logică a rezultatelor. Foarte curînd ea iese totuşi din faza unei pure înregistrări utilitariste, pentru a se avînta, chiar dacă

---

[1] Galen, *De elem. sec.*, Hipp., I, 2.

[2] Automişcarea materiei este susţinută, într-adevăr, atît de Tales, cît şi de Anaximandru, de Anaximene, de Heraclit şi de Empedocle.

[3] Universul fiind infinit şi etern, lumile sînt şi ele, după Democrit, în număr infinit şi apar, se dezvoltă şi se nimicesc fără încetare în timpul infinit.

nu are încă o conştiinţă clară a metodei, înspre o explicaţie a faptelor care constituie un principiu de inteligibilitate derivînd dintr-o intuiţie necontrazisă faptic şi care va prelua oficiul de cheie, guvernînd toate faptele similare. Cu alte cuvinte, ştiinţa greacă răspunde foarte curînd unei nevoi de ordonare, de clasificare şi de organizare a cunoştinţelor pe baza unui principiu unificator. Spiritul ştiinţei grecilor antici este deci filozofic.

Dar aceasta înseamnă că aspiraţia înspre o teoretizare merge mînă în mînă cu un efort de generalizare. Reţetele utilitariste se aplică unui domeniu restrîns; ele sînt consacrate unor puncte de detaliu, unor reguli particulare şi sînt cu atît mai proprii scopului ce şi-l propun, cu cît merg mai departe în detaliu, fiind destinate să rezolve cît mai multe probleme în legătură cu operaţii referitoare la fapte singulare concrete. Cu totul altfel se prezintă ştiinţa greacă încă în primul ei stadiu; ea vizează universalul, o întrunire, o întrupare care îmbrăţişează mult mai mult decît „similarul" tehnic artizanal şi atestă o vocaţie care subordonează universalul necesarului, punînd în funcţie directive logice bazate pe *dovedire,* în care un întreg cîmp de date, o întreagă serie de fapte obiective, trecute şi viitoare, sînt considerate şi arătate într-un mod care nu poate fi *contestat* de nimeni, ca posedînd caractere comune ce nu pot fi altfel, complexitatea faptelor singulare găsindu-şi un temei tocmai în lumina acestei comunităţi de însuşiri necesare, dovedite ca atare.

Ştiinţa greacă merge însă şi mai departe. Ea vrea nu numai să claseze fapte şi să le întrunească în grupe, ci se forţează să îmbrăţişeze într-o unitate conexiunea universală a fenomenelor, considerînd, după expresia lui Engels, „unitatea fenomenelor naturii în infinita lor varietate ca ceva de la sine înţeles" [1]. Ştiinţa greacă din antichitate caută să rezolve problema unităţii şi multiplicităţii, mai bine-zis a unităţii în multiplicitate. Universalul nu este limitat de particular, ci cuprinde în sine tot ce e particular. Or, fiinţele particulare sînt opuse între ele, în veşnică schimbare şi transformare; înseamnă că unitatea trebuie „contemplată" prin prisma luptei contrariilor, că nu există incompatibilitate între unitatea veşnică şi multiplicitatea temporală, că este prea puţin să spunem că o punte leagă concretul faptic de unitate — rezultatul ar fi că ar rupe unitatea de concret, că ar privi-o izolat — şi că, metodologic, unitatea trebuie să fie un aspect al multiplului şi invers. Cu un cuvînt, cosmosul va fi locul proceselor contrare şi va oglindi aceste procese contrare.

Modul de gîndire dialectic nu a apărut pentru prima oară în Grecia antică; am văzut că germenii unei dialectici spontane se găsesc deja cu mult înainte la popoarele orientale din antichitate. Cugetarea antică greacă a împins însă dialectica foarte departe; după cum spune Engels, „filozofii antici eleni erau toţi dialecticieni înnăscuţi, spontani..." [2].

Intuirile dialectice ale milesienilor în genere se realizează din plin în concepţia despre lume a lui Heraclit, în care „lupta contrariilor... devine resortul mişcării universale" [3]. Heraclit ne învaţă că totul se schimbă, totul curge, nimic nu este statornic. „Aceluia care se scaldă îi curge întotdeauna

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 169.
[2] Idem, *Anti-Dühring,* ed. a III-a, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, p. 27.
[3] Ath. Joja, *op. cit.,* p. 187.

altă apă", astfel că „nu ne putem scălda de două ori în același rîu" [1]. Dar — și aici își face drum o a doua teză, complementară — nu numai că lucrurile din natură trec; ele trec în contrariul lor. „Este unul și același lucru în noi: viață și moarte, veghe și somn, tinerețe și bătrînețe. Cînd unele se schimbă, vin altele; cînd se schimbă acestea, sosesc celelalte" [2]. Sau mai zice Heraclit: „Ceea ce-i rece se încălzește, ceea ce-i cald se răcește, ceea ce-i umed se usucă, ceea ce-i uscat se umezește" [3]. Și mai găsim într-un alt fragment rămas din opera lui Heraclit: „Contrariile se unesc, iar din deosebirile lor ia ființă cea mai frumoasă armonie. Toate se nasc din luptă" [4].

Pentru Heraclit, nu statornicul, adică unul, este principiul care clatină nestatornicul, adică multiplicitatea, ci dimpotrivă, multiplicitatea pune în discuție unitatea ca sursă, ca principiu antemergător, ca generator al mișcării. Nu nemișcarea ţărmuiește mișcarea, ci invers. În concepția heraclitean ă, legea de bază a lumii materiale, fundamentul cosmosului este *autodezbinarea unității*, care se oglindește, în cele din urmă, în *lupta contrariilor*. Pe plan cosmologic, această unitate unică ce se *autodiferențiază este* focul etern, veșnic viu, element material [5] care se găsește în toate ființele, precum toate ființele se găsesc în el. „Toate lucrurile — spune Heraclit — sînt un schimb pentru foc, iar focul e un schimb al tuturor lucrurilor, întocmai ca și mărfurile pentru aur și aurul pentru mărfuri" [6]. La Heraclit jocul dialectic nu se rezumă la trecerea în contrarii; acest joc are două fețe; căci, dacă toate ființele „se nasc prin efectul luptei contrariilor" [7], este tot atît de adevărat că realitatea este corelația în unitate [8]. Și încă mai puțin răspunde unei concepții dialectice simpla mișcare, curgerea pur și simplu. Lenin pune în plină lumină toate aceste puncte. El scrie: „Cele două concepții fundamentale (sau cele două posibile? sau cele două concepții constatate în istorie?) despre dezvoltare (evoluție) sînt: dezvoltarea ca micșorare, și mărire, ca repetare, și dezvoltarea ca unitate a contrariilor (dedublare a unicului în contrarii, ce se exclud reciproc, și raporturile reciproce dintre acestea). Prima concepție despre mișcare lasă în umbră *automișcarea*, forța ei *motrice*, izvorul ei, motivul ei (sau acest izvor este transpus *în exterior* — Dumnezeu, subiectul etc.). În cadrul celei de-a doua concepții, atenția principală se îndreaptă tocmai spre cunoașterea *izvorului „auto"*-mișcării. Prima concepție e moartă, săracă, aridă. Cea de-a doua e viabilă. *Numai* aceasta din urmă oferă cheia «automișcării» a tot ce există; numai ea oferă cheia «salturilor», «întreruperii de continuitate», «transformării în contrar», distrugerii vechiului și apariției noului" [9].

---

[1] *Primii materialiști greci*, în colecția „Texte filozofice", București, Edit. științifică, 1950, p. 42.
[2] *Ibidem*, p. 41.
[3] *Ibidem*, p. 45.
[4] *Ibidem*, p. 34.
[5] *Focul* la Heraclit reprezintă principiul material unic al fenomenelor naturii, la fel ca *apa* la Tales sau *aerul* la Anaximene.
[6] Vezi H. Diels, *Fragmente din filozofii anteriori lui Socrate*, Berlin, 1903, fragm. 89.
[7] Fragm. 8.
[8] Fragm. 41.
[9] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 322.

Antidialectic este *unul*, ca identitate imobilă, tot atît cît și *multiplul* disparat, lipsit de relaționalitatea unificatoare a contrariilor. Cînd Heraclit combate *polimathia* ca mod de gîndire nedialectic, el se ridică împotriva acumulării de cunoștințe seci și nelegate, a falsei erudiții pitagoriciene și totodată împotriva viziunii statice a lumii, așa cum o întîlnește mai cu seamă la Xenofan [1]. Reprezentanții „prea multei științe", cum îi numește Heraclit cu ironie, nu au decît o știință parțială. Acestei științe, fragmentate sau monolitice, i se opune adevărata știință, sprijinită pe rațiunea universală, pe *logos*, știința armoniei contrariilor în dinamica ei; cu aceasta apare la Heraclit știința sprijinită pe o metodologie dialectică, în contrast cu ceea ce filozofia marxistă va numi modul de gîndire metafizic [2].

Știința adevărată merge dincolo de aparențele imediate și fragmentare; ea ne dezvăluie ceea ce nu se vede, ceea ce „se ascunde", legitatea, rațiunea, temeiul lucrurilor, „armonia nevăzută, superioară celei văzute" [3]. Efortul pe care îl cere deci adevărata știință se exercită în sensul unei depășiri care este totodată o regăsire; și sîntem în drept să vorbim de regăsire, fiindcă, metodologic, adevărata știință nu duce la universalul abstract, inert, impur, incomplet, care este numai o primă treaptă a științei, ci la universalul concret, care întruchipează în el „întreaga bogăție a particularului și a singularului" [4]. La baza științei se află, pentru Heraclit, cosmosul, lumea materială concretă, ceea ce poate fi învățat prin simțuri, „cu văzul și auzul" [5]. Dar „răi martori sînt ochii și urechile pentru oameni cînd au suflete barbare" [6]; cunoașterea adevărată trece de la treapta senzorială la cea rațională, care pune în joc înțelegerea celor văzute și auzite; Aristotel va folosi mai tîrziu această indicație, deosebind formele inteligibile și formele sensibile și formulînd teza că cele dintîi sînt cuprinse în cele din urmă.

„Heraclit este cel dintîi — scrie acad. Ath. Joja — care a avut noțiunea modului de gîndire dialectic și care a făcut, limpede, distincția logică și metodologică a DIALECTICII și METAFIZICII. Acesta e, fără îndoială, un moment solemn în istoria gîndirii, un moment excepțional în calendarul gîndirii omenești" [7]. Întrucît atinge problema simultaneității contrariilor și a luptei contrariilor ca lege fundamentală a materiei, ca lege ce reflectă esențialul în mișcarea universalului, tematica heracliteană se conturează într-o teorie generală asupra cosmosului care impune metoda de cercetare ce se afirmă din ce în ce mai mult în știința modernă în cadrul metodologiei dialectice; iar întrucît această tematică oglindește un mod propriu de gîndire, ea comportă rezonanțe și implicații logice pe care Heraclit nu le-a formulat direct, pe care, absolutizînd principiul identității și pe acela al contradicției, cei mai mulți dintre filozofii greci din antichitate, în

---

[1] Fragm. 40 și fragm. 129. Xenofan din Colofon este întemeietorul curentului imobilist eleat, care își găsește expresia definitivă în idealismul imobilist al lui Parmenide.

[2] Cf. Ath. Joja, *op. cit.*, p. 190.

[3] Heraclit, fragm. 54.

[4] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 71.

[5] Heraclit, fragm. 50, în „Texte filozofice", p. 36.

[6] Ibidem, p. 43.

[7] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 191.

Scanned with OKEN Scanner

frunte cu eleaţii, le-au combătut şi care, istoriceşte vorbind, nu se situează pe linia majoră a formelor noetice care s-au încadrat în organonul aristotelic. Eleaţii au considerat principiul dialectic al autodedublării Unului drept un scandal, iar socraticii, în ultimă instanţă Aristotel, au căutat un compromis între perspectiva heracliteană şi cea eleată, care a fost departe de a-l favoriza pe Heraclit.

Trebuie să notăm că nu tehnica dialectică le-a fost străină eleaţilor şi socraticilor. Parmenide a mînuit-o cu strălucire pentru a demonstra nedialecticitatea lumii reale, în vreme ce paradoxele lui Zenon sînt conduse într-un spirit de dialectician subtil. Iar Socrate însuşi, şi apoi Platon şi Aristotel s-au dovedit a fi dialecticieni geniali. Adversarii lui Heraclit nu s-au ridicat împotriva dialecticii ca mijloc de a conduce discuţia, ca mijloc de a cerceta şi de a dovedi adevărul. Şi dacă, în cele din urmă, Stagiritul nu a crezut în posibilitatea unei logici dialectice este nu fiindcă a depreciat-o ca procedeu subiectiv, ci fiindcă a condamnat conţinutul ei obiectiv. „Pentru Aristotel — scrie cu drept cuvînt acad. Joja — valabilitatea principiului (non) contradicţiei se întemeiază tocmai pe imposibilitatea ontologică a unităţii contrariilor“ [1]. Şi logicianul romîn adaugă: „De-abia ştiinţei contemporane i-a fost îngăduit să sesizeze coexistenţa şi unitatea contrariilor în microparticule“ [2]. Cuceririle ştiinţei din epoca noastră deschid logicii dialectice, după multe secole, drumul pe care este chemată să-l parcurgă; ea este expresia superioară a raţionalităţii noilor raporturi ce se afirmă în ştiinţele naturii aşa cum ele se dezvoltă în vremurile noastre.

Dar tînăra ştiinţă greacă a mai vădit încă o trăsătură caracteristică. S-a spus, şi cu drept cuvînt, că ea a avut o orientare calitativistă. Empedocle susţinea că toate corpurile din natură sînt constituite prin combinarea celor patru elemente: focul, aerul, apa şi pămîntul; dar, deşi o atare concepţie avea ca substrat obligatoriu ipoteza că varietatea corpurilor materiale se datoreşte unor combinări diferite, nicăieri nu s-a manifestat preocuparea de a se descoperi o proporţie numerică specifică fiecărei combinaţii. Tot aşa, atomismul democritean nu a mers înspre cercetări cantitative, deşi proclama principial că atomii corpurilor sînt calitativ identici şi nu diferă decît prin cantitate.

La vechii greci, chiar de orientare idealistă, nu numai că ştiinţele naturii păstrează un caracter calitativist, dar cantitatea însăşi se reduce la calitate. Proprietăţile acestea calitative geometrice-aritmetice sînt ceea ce intră în joc cînd protomatematica greacă vorbeşte de „virtuţile“ numerelor şi ale figurilor. Resturile unor credinţe ancestrale hrănesc aceste reprezentări prin „intuiri“ cu caracter mistic şi, pe măsură ce tendinţele idealiste se profilează mai precis, proprietăţile realităţilor matematice capătă aspectul ocult despre care am pomenit.

Fizionomia substanţialistă pe care grecii o acordă numerelor şi figurilor este consolidată de însăşi natura lucrului; căci nu este fals că figurile şi numerele au proprietăţile lor pe care nu le putem schimba, aşa cum substanţele naturale au însuşiri proprii, o lege a lor, pe care nu sîntem

[1] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 207.
[2] *Ibidem.*



Scanned with OKEN Scanner

liberi a le modifica după vrerea noastră. Se poate constata că un triunghi dreptunghi avînd o catetă egală cu 3 şi cealaltă catetă egală cu 4 va avea ipotenuza egală cu 5 ; ridicînd la pătrat aceste numere, vedem că $3^2+4^2=5^2$ ; drept care suma pătratelor avînd la bază catetele va egala ca suprafaţă pătratul avînd la bază ipotenuza. Cîmpul aritmeticii interferează cu acela al geometriei. Iar numerele şi figurile au proprietăţi care ne amintesc de însuşiri proprii ale fiinţelor din natură, în felul în care *toate* rumegătoarele au copita despicată.

Dar este imposibil să nu descoperim în toate acestea o pantă naturală a spiritului omenesc care nu va deosebi niciodată prea bine ordinalul şi cardinalul, astfel că, dacă la originea ştiinţei cantitatea se rezolvă în calitate, apoi şi calitatea atribuită fiinţelor matematice — în special numerelor — este de ordin cantitativ. Caracterul izolat al fiecărei entităţi numerale este ruinat dinăuntru datorită unei afinităţi foarte speciale între numere, care se cere cercetată şi degajată şi care face că orice efort descriptiv nu poate să opereze decît într-un complex relaţional. Într-adevăr, ce este 3 în esenţa sa numerică dacă nu 2+1 ? Am arătat mai sus, şi vom avea ocazia să o mai repetăm, că ştiinţa umană se degajează din practică. Or, tehnicile se laicizează, se eliberează destul de timpuriu de procedeele magice în tovărăşia cărora apar la început, iar de această întorsătură favorabilă dezvoltării ulterioare a ştiinţei beneficiază în primul rînd meşteşugurile materiale bazate pe calcul şi pe măsurători şi mai puţin tehnica medicală, în care caracterul enigmatic subzistă cu precădere. În aceste condiţii, „virtuţile" magice ale numerelor şi figurilor sînt puse la grea încercare, iar caracterul de entitate separată al fiecărui element numeric, bazat pe aceste „virtuţi" proprii, cedează în faţa relaţionismului, în ochii căruia numerele formează o serie solidară de elemente care se condiţionează într-o discontinuitate ce nu este altceva decît tocmai cantitatea, fiecare număr diferind de cel ce precedă imediat în serie prin unitatea ce i se adaugă, iar în genere fiecare număr fiind un plus sau un minus, un mai mare sau mai mic în raport cu oricare alt număr. Numerele devin relate angajate într-un vast proces relaţional.

Dar am văzut cum se prezintă asocierea între aritmetică şi geometrie, între calcul şi metrică. La Euclide aritmo-geometria va atinge forma ei perfectă ; dar ea îşi are rădăcinile adînci la pitagoricieni. Grecii vechi concep deja numărul cardinal, colecţia de obiecte, ca fiind în spaţiu, iar obiectele distincte, aşezate în locuri diverse, nu le apar în afara colecţiei. Cele două aspecte sînt implicate unul în altul ; ele sînt la originea cantitativismului, care va constitui centrul metodologic al matematicii şi germenul unei perspective asupra lumii materiale care nu se va dezvolta decît mai tîrziu. Ca o presimţire, de altfel, termenul μάθησις va desemna la greci ştiinţa parţială pe care şi modernii o numesc matematică, dar totodată ştiinţa universală, în accepţia deplină a cuvîntului.

Spiritul matematic, luat în sensul metodologic în care ne apare, nu poate şi nu trebuie totuşi să creeze o iluzie gravă. El nu generează o ştiinţă pur cantitativă despre lucruri. El nu poate să nu respecte legea trecerii cantităţii în calitate şi invers. Cînd spunem despre un obiect că este mic sau mai mic decît un altul, îi atribuim o calitate care îl situează cantitativ,

Scanned with OKEN Scanner

dar îi determinăm şi cantitatea care îl deosebeşte calitativ. Pe acest plan cu totul general, ştiinţa modernă nu diferă de cea veche decît prin dominantele ei. Aceste dominante, cea cantitativă şi cea calitativă, îşi găsesc temeiul, şi una şi alta, în natura numărului, sîmbure al întregului instrument matematic. „Numărul — scria Engels — este cea mai pură determinare cantitativă din cîte cunoaştem. Dar el e plin de diferenţe calitative" [1].

## 3. PROBLEMA METODEI ÎN SISTEMUL FILOZOFIC AL LUI ARISTOTEL

Cu Aristotel, gîndirea antică greacă se află în plină maturitate. Dacă însă pentru ea inteligibilul este raţionalul mai curînd decît senzorialul, prin aceasta chiar cunoştinţele se îndepărtează de contactul direct cu lucrurile sensibile, iar ştiinţa tinde oarecum să se rupă de empirismul tehnicilor. *Metafizica* lui Aristotel se deschide printr-o apologetică a ştiinţei dezinteresate, a cunoaşterii care nu „se aplică nici plăcerilor, nici nevoilor", ci îşi are izvorul în pura curiozitate, în faptul că „este în firea tuturor oamenilor de a dori să ştie" [2]. Această teză aristotelică se cere lămurită.

Am văzut deja că ştiinţa este interesată, că îşi are izvorul în practica socială; am văzut, de pildă, că aritmetica provine din calculul practic, geometria din măsurătorile cadastrale, astronomia din stabilirea timpului calendaristic şi din arta navigaţiei etc. etc.

Meşteşugurile, inovaţiile tehnice reprezintă însă de cele mai multe ori o îndepărtare faţă de resursele naturale, o falsificare a naturii şi o depăşire în direcţia artificiului, sens care se oglindeşte şi în cuvîntul *artă*, semnificînd un aport omenesc, o contribuţie a meşterului, acesta corectînd prin măiestria sa mersul lucrurilor, creînd ceva nou; meşterul are o ştiinţă, dar el ştie ceva în raport cu acţiunea sa creatoare; atenţia sa este centrată pe *scopul* pe care vrea să-l atingă şi pe *mijloacele* pe care el sau înaintaşii săi le-au creat în acest sens şi pe care le are la dispoziţie ca „artificii" în vederea unei opere proprii.

Această din urmă trăsătură a tehnicienilor nu prea vedem că a fost pusă în lumină. Şi totuşi este evident că la ea se referă Aristotel, ca aspect principal din care celelalte sînt mai mult derivate, atunci cînd crede, desigur în mod greşit, în caracterul dezinteresat al ştiinţei, dar mai cu seamă atunci cînd întreprinde o clasificare sistematică a ştiinţelor, care, deşi eronată, reprezintă prima sistematizare de acest fel pe care o găsim în istoria gîndirii. Pentru Stagirit, într-adevăr, există *ştiinţe teoretice* şi *ştiinţe practice* sau, mai exact, *ştiinţe teoretice, ştiinţe practice* şi *ştiinţe poetice* [3]. În această

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 240.

[2] Arist., *Metaf.* (A), I, 1.

[3] Pentru diviziunea bipartită, vezi *Etica Nicomaheană*, I, 1,1 095 a, 5; II, 2, început şi X, 10, 1 179 a, 35 (precum şi *Metafizica* (a) II, 1, 993 b, 19). Diviziunea tripartită apare în *Topice*, VI, 6, 145 a, 15 şi VIII, 1,157 a, 10, în *Etica Nicom.*, VI, 3—5, dar şi 2, 1 139 a, 27, şi face obiectul unor expuneri în *Metafizica* (E) VI, 1 şi (K) XI, 7.

Scanned with OKEN Scanner

din urmă clasificare, ştiinţele practice se scindează în ştiinţe poetice, al căror obiect este producţia unei opere exterioare agentului, drept care ar corespunde tehnicilor şi ştiinţelor aplicate ale modernilor, în vreme ce ştiinţele practice îşi au ţelul lor în acţiunea însăşi, cum se vede în etică sau în politică sau în ştiinţa economiei. Ambele clasificări aşază însă într-o grupă ştiinţele teoretice, anume matematica, fizica şi teologia[1]. Iar cuvîntul *teorie* (θεωρία) trebuie înţeles în sensul primar, de acţiune de a privi, de a observa, de a contempla, *teoreticul* ( θεωρός ) fiind lucrul vizibil, lucrul ce poate fi văzut, în vreme ce *teoreticianul* ( θεωρητής ) este spectatorul (chiar la teatru), contemplatorul.

Vizînd cunoştinţele omeneşti datorate unei curiozităţi dezinteresate, Aristotel nu pune deci în cauză utilitarismul, pe cît izolează un aspect derivat al ştiinţei, promovînd-o prin aceea că ar avea drept scop să surprindă secretele naturii, să descopere adevărul situîndu-se dincolo de nevoile omeneşti, de exigenţele directe ale vieţii care reţin cercetările în făgaşurile unor obiective limitate şi ale unor procedee consacrate unor produse particulare. Numai separînd astfel ştiinţa de tehnică el crede că dă socoteală de adevărata anvergură pe care trebuie să o aibă o studiere a naturii prezentînd un caracter cu adevărat universal şi nelimitat.

Concepţia aceasta a lui Aristotel presupune o degajare completă a ştiinţei faţă de tehnică, a teoriei faţă de practică. Deşi idealismul, reprezentat prin mişcarea de idei platoniciană, a încercat să tragă maximul de folos din constituirea independentă de obiectele imediate şi concrete a unei ştiinţe teoretice, separînd ideile de lumea materială şi mergînd pînă la abuz, opera de abstractizare intervenită reprezintă, în acest stadiu, un progres al ştiinţei şi marchează originalitatea spiritului grec aşa cum acesta se afirmă după primele dibuiri ale ionienilor şi ale şcolii heracliteene, inaugurînd *era metodei raţionale* în domeniul fizicii. Metoda elenică, pe care o întîlnim în ştiinţa lui Arhimede[2], presupune, în primul rînd, o depăşire a reţetelor operatorii empirice consacrate unor servicii particulare, aşteptate şi confirmate prin succesele obţinute în anumite cazuri de speţă, şi o înlocuire a acestor reţete date de-a gata, efect al unei rutine oarbe, prin procedee de investigaţie de un caracter general, care tind să piardă din vedere cazurile concrete şi îşi caută temeiul într-un element probatoriu cu caracter demonstrativ, care nu mai poate fi de tipul unei confirmări directe.

Se vede de aici care este adevăratul substrat al ştiinţei „dezinteresate" după concepţia lui Aristotel; ea se găseşte în obligaţia de a rupe cu practicile cerute de procesele de muncă, cu observarea pur empirică şi notarea artificiului; ea renunţă la îndrumarea tehnică, dar totodată ea se ridică deasupra considerării unor cazuri particulare, spre a ajunge la construirea unor adevăruri de ordin general pe care le ţine în rezervă şi pe care le motivează.

Motivarea în ştiinţa greacă din faza aristotelică are un caracter demonstrativ. Metoda demonstrativă s-a întins în aşa fel, încît Aristotel a

[1] Teologia ar fi tot una cu filozofia primă, iar fizica cu filozofia secundă.
[2] 287—212.

putut să îmbrățișeze concepția că știința și demonstrația sînt lucruri echivalente; mai precis, demonstrația este pentru el procedeul prin care dobîndim știința [1]. Demonstrația mînuiește judecăți, dar și concepte; și logica aristotelică va fi în primul rînd noțională, în sensul că demonstrația pleacă de la concepte, că se sprijină, în ultimă instanță, pe concepte. Or, conceptul este universalul, este esența, lucru deja întrevăzut de Socrate.

Metoda demonstrativă presupune o definire a conceptelor ce stau la baza demonstrației, o arătare a esenței acestora și este condiționată de constanța lor, de caracterul de identitate pe care trebuie să-l prezinte.

După Aristotel, principiul identității și acela al (non) contradicției s-ar afla la baza științei. Aristotel nu formulează în mod expres aceste două principii în lucrările sale, dar, după cum arată acad. Joja, substanța principiului identității este cuprinsă în unele texte [2], iar trecerea de la principiul identității la cel al (non) contradicției se face pe nesimțite, cel dintîi fiind forma pozitivă a acestuia din urmă [3]. Principiile sînt cele ale gîndirii coerente; dar este clar că principiul (non) contradicției se întemeiază la Aristotel pe structura pe care o acordă realității obiective.

Ontologic și metodologic, dialectica lui Aristotel este țărmuită de imposibilitatea care îi apare ca un același lucru să fie și să nu fie în același timp; opozițiile de termeni, și în primul rînd contrarietatea, sînt mereu în atenția Stagiritului [4]; el se află și pe calea înțelegerii unității logice a contrariilor; dacă nu merge aici pînă la capăt este fiindcă spiritul său nu admite posibilitatea ontologică a simultaneității contrariilor; iar logicul la el împletindu-se strîns cu onticul, imposibilitatea ontologică o implică și pe cea logică (și invers).

Pentru Aristotel, știința își are rădăcinile în ființă; adevărul ei este obiectiv; conceptul este o prelucrare a realului, universalul o prelucrare a individualului. Lenin a subliniat că Aristotel a conceput dialectic îmbinarea individualului și a generalului, dar că nu a izbutit să rezolve problema trecerii, că a marcat o oscilare între materialism și idealism, susținînd că nici o teză particulară nu poate fi admisă dacă nu este demonstrată, dacă nu este sprijinită pe un adevăr de ordin general. Astfel că Lenin caracterizează în modul următor aportul Stagiritului: „Nu există îndoială în ceea ce privește caracterul obiectiv al cunoașterii. Credință naivă în forța rațiunii, în forța, în puterea cunoașterii, în adevărul obiectiv al acesteia. Și *confuzia* naivă, confuzia jalnică și neputincioasă în *dialectica* generalului și singularului — a noțiunii și a realității, percepute senzorial, a obiectului singular, a lucrului, a fenomenului" [5].

Știința în concepția peripateticiană se îndreaptă împotriva științei platonice, pornind tocmai de la tezele diferite pe care le aflăm de o parte și de alta în legătură cu natura noțiunilor. Determinarea și definirea con-

---

[1] Aristotel, *Analitica primă*, I, 1. Vezi cele referitoare la știința demonstrativă (ἐπιστήμη).

[2] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 202. Vezi în special Aristotel, *Analitica primă*, I, 32, 47 a, 8, și *Metafizica* (K) XI, 1 062 a.

[3] Ath. Joja, *op. cit.*

[4] Cf. *Categ.*, 10 și 11; *Metafizica*, (I) X, 4; *V*, 10, 1 018 a.

[5] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 296.

ceptelor Platon le prezintă ca fiind în legătură cu o metodă tributară *maieuticii* socratice, artei moşitului sufletelor. Toate adevărurile sînt în noi, proclamă Platon, sufletul nostru nemuritor le-a dobîndit în lumea ideilor înainte ca să ne fi născut la viaţa pămîntească, ele dorm în noi, cunoştinţe uitate, şi trebuie să facem efortul de a ni le reaminti. Pentru aceasta trebuie să ne uităm în noi şi nu în afară, să ne cunoaştem pe noi înşine, recurgînd la o evidenţă intimă a adevărului şi să lăsăm la o parte lumea exterioară, care nu este decît lumea senzaţiilor, adică a aparenţelor, a umbrelor. Cu totul alta este poziţia lui Aristotel; el se pronunţă cu fermitate împotriva teoriei ideilor platoniciene şi caută să abordeze teoria cunoaşterii într-un spirit senzualist, materialist. Pentru el, cine nu are senzaţii nu ştie nimic; senzaţiile se reunesc într-un „receptacul senzitiv"; în urma repetării, ele se organizează în reprezentări generale; iar raţiunea nu are alt rol decît de a descoperi universalul în singular, ceea ce revine la deslu-şirea esenţelor lucrurilor.

Or, esenţa este însuşi conceptul, iar conceptul se exprimă prin definiţie. Demonstraţia şi definiţia nu se acoperă pentru Aristotel; nu există definiţie despre orice demonstraţie (căci avem demonstraţii ale particularului, ale negativului, cu privire la proprietăţi derivate, pe cînd definiţia se referă la universal, la pozitiv şi la esenţă); totodată, definiţiile prime, axiomele, sînt nedemonstrabile[1]. Dar avem şi altfel de definiţii, iar aici înrudirea cu demonstraţia e vizibilă; avem silogismul esenţei, care stabileşte în concluzie o definiţie care nu mai e primă, ci derivată[2]. De unde rezultă că unele concepte, cele nedemonstrabile, sînt produsul unei cunoştinţe imediate, al unei intuiţii, pe cînd altele, cele demonstrabile, sînt obţinute pe cale discursivă.

Ştiinţa se datoreşte deci, pentru Aristotel, unor intuiţii directe[3] sau demonstraţiei. Aceasta din urmă se întrupează în silogism; iar studiul silogismului formează una dintre bazele principale ale învăţăturii aristotelice, alcătuind cuprinsul *Analiticii prime*, dar mai cu seamă apărînd în *A doua analitică*, unde Stagiritul nu mai tratează despre orice silogism, ci despre silogismul demonstrativ, care se adaptează nevoilor ştiinţei. Obiectivul acestor tratate apare în mod clar dacă amintim că, pentru Aristotel, ἀναλυτικὴ ἐπιστήμη [4] este însăşi ştiinţa logicii şi că analiza (ἀναλύειν) este a privi un lucru în funcţie de elementele care îl constituie. De unde rezultă că logica lui Aristotel este o metodologie generală a ştiinţei, o privire asupra elementelor, a procedeelor elementare care servesc la constituirea ştiinţei, a formelor de gîndire pe care le pune în joc ştiinţa.

Dacă logica aristotelică a fost denumită formală, nu înseamnă că este pur formalistă, adică lipsită de conţinut. „Aristotel nu a rupt formele logice de conţinutul real; dimpotrivă, el a încercat să le deducă din con-

---

[1] Aristotel, *A doua analitică*, II, 3 pînă la 90 b, 27.

[2] *Ibidem*, II, 11, 94 a, 11; 9, 93 b, 21.

[3] Stagiritul nu admite existenţa unor principii înnăscute; toate cunoştinţele, chiar şi cele intuitive, sînt dobîndite, cele intuitive presupunînd un moment intuitiv.

[4] Aristotel, *Retorica*, I, 4, 1 359 b, 10.

Scanned with OKEN Scanner

ţinutul real, din existenţă, fapt care a determinat caracterul viu şi profund al analizei sale" şi l-a sustras unor abstracţii găunoase şi seci [1].

Ontologismul logicii lui Aristotel face ca ea să difere de logica stoicienilor, care este formală şi, în acelaşi timp, formalistică, în sensul că operează sciziunea între formă şi conţinut, între logicul pur şi cel obiectiv. Spre deosebire de „organonul" aristotelic, logica chrisipeană separă logicul de contextul său filozofic şi îl consideră ca un ansamblu de procedee care pot fi apropiate de cele ale gramaticii (şi ale retoricii); studiind semnificaţiile ( λεκτά ), logica stoică va fi o logică a propoziţiilor, pe cînd logica aristotelică îşi caută baza în noţionalism, într-o teorie a conceptului privit în legătură cu capacitatea sa de a reprezenta lucrul real [2].

În aspiraţiile sale realist-empiriste înspre izvoarele vii, Stagiritul a manifestat mereu temerea că demonstraţia, ruptă de fluxul realităţii şi abandonată la propriile ei forţe, ar fi condamnată să funcţioneze în cerc, explicînd consecinţa prin principiu şi principiul prin consecinţă, sau să meargă din principiu în principiu la infinit, pentru a se prăbuşi, şi într-un caz ca şi în celălalt, în sterilitatea tautologiei. Şi ştiinţa nu se poate face cu ferestrele închise. Adevăratul secret al esenţei conceptuale nu se află în componenţa conceptului, ci în raţiunea lui de a exista ca fiinţă, raţiune ce trebuie înţeleasă ca ceva ce-i este exterior, ca o cauză.

A şti cu adevărat este a şti prin cauze, ar putea să spună Aristotel înaintea lui Bacon. Numai că, după cum vom vedea mai tîrziu, cauza baconiană e cu totul altceva decît cauza aristotelică. Pentru Stagirit există patru categorii de cauze: a) cauza materială, sau materia; b) cauza formală, sau forma; c) cauza eficientă, sau motorie; şi d) cauza finală, sau scopul. Aristotel, după cum am văzut, a diferenţiat teoreticul de practic; şi totuşi el elaborează teoria cauzelor asimilînd procesele naturale operaţiilor artificiale, produse ale omului, ceea ce reprezintă o interpretare idealistă a naturii după modelul activităţii omeneşti. Adîncind aspectul cauzalist, Aristotel ajunge în cele din urmă, după cum se vede deja aici, la o opoziţie între materie şi formă, între potenţă şi act, opoziţie dialectică postulînd totodată unitatea materiei şi formei; căci nu există pentru el materie fără formă, dar nici formă fără materie. Se iveşte totuşi aici o restricţie care ocazionează o ruptură antidialectică în sistem. Aristotel consideră materia ca inertă şi pasivă, el nu înţelege — „ceea ce Heraclit şi Democrit intuiseră în chip genial" [3] — că mişcarea e însuşi modul de existenţă al materiei. În concepţia aristotelică orice mişcare a materiei presupune intervenţia unui agent exterior, dar cum regresul la infinit e ameţitor, Stagiritul imaginează ceva ce mişcă şi nu e mişcat la rîndul său, un act pur. Pe de altă parte, Aristotel nu admite coexistenţa simultană a contra-

[1] Dînnik, *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 106; citatul din K. Marx tot în acel loc.

[2] Logistica modernă, ea însăşi preocupată de a izola cît mai mult formalul separîndu-l de conţinut, acordă întîietate calculului propoziţiilor şi manifestă adesea tendinţa de a căuta un reazem în logica stoicienilor. Vom avea ocazia să arătăm la locul potrivit că aceia dintre logisticienii contemporani care se fac vinovaţi de o denaturare a logicii în sensul formalist aduc omagiul lor logicienilor stoicieni pentru că ar fi elaborat, după expresia lui Bochénski *(Ancient Formal Logic)*, „o teorie semiotică rafinată".

[3] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 204.

riilor; şi în această privinţă se află în regres faţă de Heraclit; pentru el, unitatea contrariilor se manifestă numai în posibilitate, realizările potenţelor contrare succedîndu-se în timp.

Faptul că Aristotel a condamnat atomismul l-a reţinut în afara unei reprezentări geometrice-aritmetice a universului material, în afara unei fizici cantitative. Se poate însă recunoaşte că Aristotel este groparul numerelor ideale, care, în conformitate cu tradiţiile pitagoreene ale numerelor absolutizate, ipostaziate, ale numerelor avînd virtuţi oculte, apar în Academie cu Platon şi cu succesorul imediat al acestuia, Speusip [1]. Prin această critică a sa, Aristotel pregăteşte avîntul de mai tîrziu al matematicii, cu Euclid, şi al fizicii teoretice matematice, al cărei reprezentant ilustru va fi Arhimede. Mai trebuie notat că Aristotel manifestă un oarecare interes teoretic pentru ştiinţele de observaţie, lucru ce se datoreşte orientării realist-empiriste a spiritului său; dar în fapt se vădeşte la el o inapetenţă aproape totală pentru cercetările directe ale naturii, pe care are tendinţa să le împingă la periferia ştiinţei, travaliul inductiv apărîndu-i de natură să ne procure oarecare cunoştinţe provizorii ce urmează a fi consolidate prin metoda demonstrativă şi prin definirea lucrului. Din această cauză, ştiinţa aristotelică va apărea unilaterală, proprie unor discipline în detrimentul altora; ea va fi şi pe această cale favorabilă matematicienilor, iar nu ştiinţelor naturii materiale, care se sprijină pe matematici în calitatea lor de ştiinţe de măsurători şi le acceptă pe acestea ca pe un auxiliar, dar se fundează pe observaţie şi pe experienţa directă, adică pe o intuire care presupune imperios contactul cu realitatea obiectivă.

Modelul aristotelic a fost cultivat în perioada elenistică de oamenii de ştiinţă care s-au grupat mai cu seamă în jurul şcolii de la Alexandria, dar şi la Roma, precum şi în lumea arabă, unde comentatorii aristotelismului formează o întreagă echipă în frunte cu Averroes [2], sau în mediul ebraic. Anumite virtualităţi ale aristotelismului sînt exploatate, în concurenţă cu platonismul, şi de mistica creştină, atît la Bizanţ, cît şi în Occident. Catolicismul medieval care caută să înăbuşe ideile sociale înaintate şi să pună căluş cercetării ştiinţifice, îşi arogă monopolul culturii şi al învăţămîntului şi propovăduieşte obscurantismul papal în cadrul aşa-numitei *Schola*, reunind în seria dascălilor pe care i-a pus în valoare o seamă de compilatori care au păstrat în istorie denumirea de *scolastici* şi care au preluat rolul de a epura aristotelismul de tot ce era valabil şi viu. „Scolastica şi clericalismul — scrie Lenin în această privinţă — au luat de la Aristotel ceea ce este mort şi nu ceea ce este *viu*“ [3]. Ştiinţa cultivată de biserica creştină a folosit unele reprezentări teologice şi teleologice din filozofia aristotelică şi s-a cramponat de tot ce contrazice la Aristotel linia materialistă şi dialectică progresistă. Dar tot raţionalismul grec, prezentat prin prisma aristotelică, a fost acela care a pus capăt în cele din urmă scolasticii, iniţiind o operă de laicizare a culturii care a culminat prin Renaştere.

---

[1] Ducînd lupta împotriva ideilor platoniciene, Aristotel duce lupta şi împotriva numerelor idealizate (cf. *Metafizica* (M), XIII, 1—9; (N) XIV, 2—6).
[2] Cu numele arab Ibn-Roşd; a trăit în Spania maură de la 1126 la 1198.
[3] V. I Lenin, *Caiete filozofice*, p. 296.

Scanned with OKEN Scanner

## 4. METODA ÎN PERIOADA RENAȘTERII

În secolul al XVI-lea, Europa occidentală începe a cunoaște perioada de trecere de la feudalism la capitalism, lupta de clasă din societatea feudală se ascute, masele ruinate de țărani și de meșteșugari se ridică tot mai mult împotriva nobilimii feudale dominante, care își caută sprijinul în biserica de stat, iar mișcările populare antifeudale sînt însoțite adesea de acțiuni antifeudale ale burgheziei în curs de formare, interesată în lichidarea privilegiilor de castă și a barierelor feudale din calea dezvoltării industriei și comerțului.

În această perioadă de formație a capitalismului, producția crește nu numai în volum, dar se și diversifică; o serie întreagă de invenții tehnice își fac apariția, între altele roata de tors, războiul de țesut cu pedală, motoarele hidraulice și eoliene perfecționate și furnalele înalte. Iar la mijlocul secolului al XV-lea, ca o invenție strălucită ce va revoluționa lumea, apare tiparul. Așa cum am văzut că s-a întîmplat în antichitate, în Orient sau în Grecia, tehnicile vor genera știința; dar înmulțirea tehnicilor și crearea unor tehnici pînă atunci necunoscute vor avea ca efect diviziunea muncii și o tendință, în cele din urmă, de fracționare a cunoașterii umane în științe speciale. Lucrurile trebuiau, de altfel, reluate de la început, în strînsă legătură cu meșteșugurile. Și nu este o întîmplare că, în *Dialoguri asupra științelor noi*, Galileo Galilei, închipuind o discuție între trei învățați, îi face să se întrunească la arsenalul din Veneția, unde ei au ce învăța.

Trebuie să subliniem acum că în tot cursul evului mediu științele naturii fuseseră neglijate; învățămîntul era dat pe mîna înaltului cler catolic, care nu îngăduia nimănui să caute vreo explicație pentru lucruri în mersul lor care să nu datoreze nimic supranaturalului; știința trebuia să rămînă o slujnică a teologiei.

Biserica a menținut în întuneric și în ignoranță întreaga omenire în tot cursul evului mediu.

Și, totuși, persecuțiile bisericești n-au putut să-i abată din calea lor pe oamenii de știință ai Renașterii, nici să-i descurajeze în așa fel încît să frîneze avîntul care ducea știința la noi cuceriri. Renașterea începe cu o folosire intensivă a moștenirii culturale antice, în primul rînd a edificiului științific aristotelic, de al cărei spirit și de a cărei metodică uzează spre a combate tocmai denaturările scolastice ale aristotelismului; ceea ce însemna, după o formulă întrebuințată de unii istorici, a-l ridica pe Aristotel împotriva lui Aristotel.

Prestigiul Stagiritului a fost la un timp foarte mare. Dar spiritul de autoritate, ori de unde ar fi venit, nu putea să înfrîngă dictatura spirituală a papalității, susținută de clasele dominante. Pe de altă parte, nevoile societății noi în construcție, ale societății capitaliste, nu se puteau încadra într-o alcătuire științifică veche de două mii de ani și nici suflul creator al unei umanități în plină efervescență nu-și putea găsi un aliment într-o mentalitate închistată. Gînditorii înaintați ai vremii, luptînd de pe poziții materialiste și chiar ateiste împotriva ideologiei obscurantiste a bisericii, au cerut din ce în ce mai mult înscăunarea libertății de gîndire în filozofie și a liberului examen în materie de știință. Cercetarea științifică a naturii

pe baza observării faptelor și printr-un apel constant la experiență și la rațiune face obiectul unor deziderate pe care le găsim exprimate deja în pragul Renașterii de către cardinalul Nicolaus Cusanus [1]. Au trecut însă secole înainte ca noua stare de spirit să se impună.

Știința lui Aristotel, după cum am văzut, predispune prea puțin la observarea fenomenelor și la generalizări inductive. Or, observația nu e simplă privire asupra lucrului [2], și nici nu are, pe de altă parte, caracterul contemplării meditative, care era atît de familiară vechilor greci și se împlinea în fantezie. Grecii au excelat în analiză și au dat dovadă de un simț dialectic remarcabil; dar spiritul de observație al modernilor implică o disciplină mintală de altă natură, o atenție faptică prelungită care le-a lipsit celor vechi. Academia dei Lincei, întemeiată în 1603 la Roma, cerea membrilor ei să cerceteze natura cu „ochi de linx" [3].

Observația științifică, așa cum a învățat să o practice lumea modernă încă de la Renaștere și care se împlinește în experiență, presupune o raționalizare a constatării empirice, dar totodată o raționalizare avînd ca scop urmărirea unei „ordini naturale" și ca imperativ metodologic o persistență cît mai îndelungată a contactului cu obiectul studiat. Problema rămîne de „a chestiona" natura, de a o constrînge să-și dezvăluie treptat secretele. Ceea ce intervine în experiență este un efort de raționalizare, dar și un efort de limitare a raționalizării. Și acest din urmă efort presupune o reluare și o diversificare a observației.

Cea mai revoluționară ilustrație a principiului care așază adevărata știință între limitarea senzorială empiristă și arbitrarul rațiunii lucrînd în gol o constituie opera lui Copernic [4]. Ipoteza geocentrică a lui Ptolemeu, arată marele astronom polonez, este greșită, întrucît ia aparența drept realitate, socotind adică, pe baza aparențelor, că Soarele este cel ce se mișcă, iar nu Pămîntul. Copernic spune: „De ce să nu recunoaștem că cerului îi aparține numai aparența unei mișcării de rotație, iar realitatea ei aparține Pămîntului însuși, astfel încît aici se petrece ceea ce se spune în *Eneida* lui Virgiliu: «Noi ieșim din port, iar pămînturile și satele se îndepărtează de noi». Căci, atunci cînd corabia se mișcă liniștit, tot ce se află în afara ei le apare marinarilor ca și cum s-ar mișca asemenea mișcării corăbiei; consideră însă că ei înșiși și tot ce se află lîngă ei este, dimpotrivă, în repaus" [5]. Prima aparență empirică nu trebuie deci luată în seamă ca ceva indiscutabil, evidența senzorială nemijlocită nu reprezintă adevărul deplin. Teologia, care se îndeletnicește să sprijine revelația și disprețuiește datele simțurilor, poate fi surprinsă, cînd susține tezele geocentriste, plătind tribut celor mai vulgare indicații senzoriale, unor iluzorii intuiții directe care constituie fundalul legendelor biblice și de care naturaliștii timpurilor moderne arată

---

[1] 1401—1464.

[2] Termenul îl luăm în sensul cel mai larg, nu de *observație* de laborator cum ar fi *lectura* făcută pe un aparat de măsurat.

[3] De unde și denumirea. De precizat că academia folosește, dîndu-și numele, o aluzie mitologică la argonautul Linceus, care era un neîntrecut observator al cerului nocturn și primise porecla după animalul cu vederea ascuțită linx (rîs).

[4] 1473—1543.

[5] Citat din cartea *Nicolaus Copernic*, apud. *Ist. filozofiei*, vol. I, p. 283.

Scanned with OKEN Scanner

că știu să se apere. Ipoteza copernicană a zdruncinat concepția despre lume a teologilor; dar ea a avut și darul de a deschide drumul fundamentării teoretice a cercetării experimentale. Se poate spune și în această privință că teoria lui Copernic este, după cum scrie Engels, „actul revoluționar prin care studiul naturii și-a proclamat independența" [1].

In aceste împrejurări, observația pierde treptat caracterul naiv și spontan pe care l-a avut la început; operațiile care constau în „a tortura" natura, după expresia de mai tîrziu a lui Francis Bacon, de „a o diseca", după o altă expresie a lui Bacon [2], pentru a-i smulge tainele, pretind artificii, punerea în joc a unui utilaj special adaptat. Experimentul, adică observația provocată, dezvoltă o tehnică ce nu se mai opune științei; el formează o tehnică a științei. Evul mediu a cunoscut deja o sumă de aparate, precum *alambicul* [3], *retorta* etc., care serveau alchimiștilor; dar foarte multe aparțin Renașterii, astfel *luneta astronomică* a cărei invenție e atribuită lui Galilei (pe cînd în realitate, el i-a adus numai ameliorări, ca, de altfel, și microscopului), apoi *orologiul cu pendul, termoscopul, compasul geometric* și *compasul maritim,* care sînt în mod real invenții ale lui Galilei. Alteori însă s-au folosit în scopuri științifice instrumente care erau de mult în serviciu pentru uzul utilitarist. Astfel, cîntarul era cunoscut din antichitate, dar el devine un aparat științific în momentul și în cazurile în care nu este întrebuințat la evaluarea greutăților materialelor de tot felul, ci în concordanță cu nevoile științifice.

Dezvoltarea cercetărilor științifice în timpul Renașterii ocazionează diferențierea, care rămîne valabilă pînă în zilele noastre, între *descoperire* și *invenție,* descoperirea fiind aflarea pe cale științifică a ceva ce preexistă în natură, pe cînd invenția este o întocmire artificială realizată de om, determinată de unele fenomene ale realității, de legitățile lor. O invenție are o destinație de pură tehnică (în cazul, de pildă, al unei mașini agricole) sau de tehnică științifică de ordin experimental (de pildă telescopul) [4]. În foarte multe cazuri, știința va proceda la studierea principiilor, a proprietăților și a posibilităților instrumentelor inventate, astfel că vom avea o teorie a scripetelui, a pîrghiei (aparținînd lui Arhimede, în antichitate), a pendulului (aparținînd lui Galilei), a balanței (Roberval) sau, mai tîrziu, a mașinii cu aburi, a mașinilor electrice etc. Se vor constitui, în aceste condiții, chiar științe autonome, care, precum acustica sau optica, vor avea drept obiect principal să determine anumite legi ale naturii în legătură cu instrumente ce le pun în valoare. Optica, contrar celor ce se crede în genere, nu s-a constituit decît în parte în epoca Renașterii. Platonicienii, într-o vreme în care se cunoșteau de mult oglinzile plane de metal sau de obsidiană [5], au studiat legile *reflexiei* luminii. Iar Ptolomeu, în *Optica* sa, a tratat despre fenomenul *refracției* și a măsurat deviația razei luminoase în cazul unei treceri din aer în apă sau în sticlă. În evul mediu, Vincențiu

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 6.
[2] F. Bacon, *Noul organon,* București, Edit., Acad. R.P.R., 1957, p. 232.
[3] Termenul lasă să se întrevadă arabul *al ambic,* vas servind pentru distilații.
[4] Bineînțeles, unele aparaturi pot să aibă un caracter mixt, de pildă, după cum s-a văzut, balanța, dar și termometrul, barometrul etc.
[5] S-au găsit în mod curent asemenea oglinzi în mormintele vechi egiptene.

Scanned with OKEN Scanner

din Beauvais, dar mai cu seamă Raymondus Lullus, studiază oglinzile spoite cu plumb şi felul lor de fabricaţie. În plină Renaştere, de astă dată un manuscris rămas de la Leonardo da Vinci pomeneşte de *camera obscură*, iar *lanterna magică* e imaginată tot de Leonardo şi perfecţionată de Kircher. În fine, invenţia *microscopului* aparţine lui Zacharias Janse sau Jansen (1590), iar studierea lui se datoreşte lui Drebbel[1]. Cît despre acustică, grecii vechi ştiau deja că orice corp care provoacă senzaţii sonore este în stare de vibraţie, că este teatrul unor oscilaţii care se propagă în aer, iar Pitagora a studiat *monocordul* pentru a stabili raportul între înălţimea sunetului şi lungimea coardei vibrante, cu care prilej face să intervină măsurători numerice în domeniul fizicii. Dar abia Bacon şi Galilei au asigurat acusticii o bază suficientă, iar rapida ei dezvoltare ulterioară ca ştiinţă experimentală se datoreşte lui Gassendi, lui Mersenne, experienţelor lui Otto van Guericke, care au stabilit că sunetul nu se propagă în vid, şi, mai tîrziu, studiilor asupra coardelor vibrante, înainte de cele asupra rezonatoarelor, întreprinse de Newton, dar mai cu seamă de Brook-Taylor, Daniel Bernouilli, Euler, d'Alembert şi alţii.

Astronomia, ştiinţa de căpetenie a popoarelor din antichitate, a beneficiat în mod considerabil de aparatura ştiinţifică pusă în funcţie de Renaştere. Dar fizica s-a dezvoltat totuşi graţie acestei aparaturi, care a scos-o din vechiul făgaş şi i-a permis să se constituie temeinic pe bază de numărători şi de măsurători spre a deveni o ştiinţă cantitativă, metrică, tributară matematicii şi a se contura, în primele timpuri ale epocii moderne, sub aspectul *mecanicii*, care cuprinde o *statică* şi o *dinamică*, ambele modificatoare ale ştiinţelor respective aristotelice. *Balistica*, o subsecţie a dinamicii, s-a creat o dată cu răspîndirea armelor de foc, prima întrebare pe care şi-a pus-o Galilei fiind de ce un proiectil trimis în planul orizontal cade mai repede decît unul aruncat într-o direcţie înclinată faţă de orizont[2]. Iar necesitatea de a regulariza cursul apelor în Italia a dat naştere unei alte branşe a mecanicii, *hidrostatica*[3]. Poziţia centrală a mecanicii în cadrul ştiinţei în epoca Renaşterii se poate explica fără greutate dacă ţinem seama de faptul că formele mecanice ale mişcării sînt cele mai simple, că se pot trasa înaintea formelor mai complexe care apar în fizică, în chimie şi, mai cu seamă, în biologie. „Se înţelege de la sine — scrie Engels — că studiul mişcării trebuia să pornească de la formele de mişcare inferioară, cele mai simple, şi că trebuiau să fie înţelese ele înainte de a se putea da o explicaţie formelor superioare şi mai complicate ale mişcării"[4]. Mecanica, ştiinţă a mişcării, este pentru savanţii Renaşterii la baza ştiinţei; şi Galilei va declara în această privinţă: „Necunoscînd mişcarea, nu cunoaştem natura" (*ignorato motu, ignoratur natura*)[5]. În

[1] De fapt, invenţia fusese practic uitată cînd, în 1621, Cornelis Drebbel din Londra a început să experimenteze şi să fabrice astfel de instrumente.

[2] Vezi Galileo Galilei, *Dialoguri asupra ştiinţelor noi*, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R., 1961, p. 338 şi urm. şi 383.

[3] Mai este cazul să citäm, ca o altă ramură a mecanicii constituite în acele timpuri, ştiinţa despre rezistenţa şi coeziunea solidelor.

[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 51.

[5] După relatările lui Vicenzo Viviani, cf. *Galilei şi opera sa*, studiu introductiv al lui Victor Marian la opera citată a lui Galilei, p. 19.

Scanned with OKEN Scanner

cadrul marilor lucrări din domeniul mecanicii care apar în acele timpuri sînt de semnalat tratatul lui Cardan[1], notele despre forţa centrifugă ale lui Benedictis publicate la 1585, opera lui Stevin referitoare la statică şi la hidrostatică (1586), dar mai cu seamă nemuritoarele scrieri ale lui Galilei. În ce-l priveşte pe Galileo Galilei[2], el a studiat mecanica maselor astrale, ca şi pe cea a maselor pămînteşti, şi cu drept cuvînt i s-a făcut un merit de „a fi comunicat înaintea tuturor existenţa celor patru sateliţi ai lui Jupiter, de a fi dat adevărata şi sigura explicaţie a Căii lactee, a petelor solare, a asperităţilor şi părţilor întunecate ale Lunii, a lui Saturn tricorporeu[3], a fazelor lui Venus, a calităţii şi a aşezării cometelor, toate lucruri necunoscute de astronomii sau de filozofii antici, astfel că se poate spune că prin el astronomia a fost înviorată şi a apărut într-o nouă lumină“[4].

Formularea matematică a legilor mişcării şi a coeziunii solidelor, necesitatea de a lua în consideraţie cantităţi constante şi, mai cu seamă, variabile, care reprezintă în istorie trecerea definitivă a fizicii din stadiul ei calitativ la unul cantitativ, presupun o adaptare a matematicii la astfel de studii, cercetări speciale în domeniul matematicii. Asemenea cercetări au fost întreprinse de Galilei însuşi, dar şi de un şir de matematicieni, între care francezul François Viète[5]. Acesta a imprimat algebrei o transformare completă, permiţîndu-i să exprime relaţii între mărimi susceptibile de a varia în mod continuu; el, cel dintîi, a folosit literele pentru a reprezenta cantităţile în ecuaţii şi a stabili transformările simple de care pot fi afectate ecuaţiile; după ce a determinat prin calcul expresiile necunoscutelor, a arătat modul în care ele se puteau construi geometric. Dacă Viète a dat trigonometriei forma sa definitivă, Neper[6] a introdus logaritmii, scoţînd din uz compasul lui Galilei, care efectua în mod mecanic operaţiile fundamentale ale aritmeticii şi geometriei[7].

Aşadar, de la începuturile ei, ştiinţa modernă, căutînd să se rupă de obscurantismul medieval şi tinzînd să-şi afle temelia într-un teren sănătos, îşi întoarce privirile înspre antichitatea greacă; conjugînd şi perfecţionînd metodele celor vechi înainte chiar de a se arăta preocupată de a crea o teorie a metodelor, ea se va edifica pe o bază dublă, cea a observaţiei experimentale susţinute de raţionament, şi va construi o puternică armă de luptă împotriva ignoranţei închistate a peripateticienilor catolici şi a erorilor profesate de teologi. Combătînd teologismul medieval, ştiinţa laică nu ezită să denunţe falsitatea tezelor aristotelice care stau la temelia cosmogoniei şi cosmologiei catolice şi care, prin însuşi conţinutul lor, împiedică dezvoltarea cunoştinţelor despre lume şi stau în calea construirii unei mecanici corespunzătoare cerinţelor şi nevoilor so-

[1] 1501—1576.
[2] 1564—1642.
[3] Aluzie la inelele acelei planete.
[4] Galilei, *Dialoguri asupra ştiinţelor noi, Nota editorilor* (din 1638), p. 93—94.
[5] 1540—1603.
[6] 1550—1617.
[7] Cf. Galileo Galilei, *Le operazioni del compasso geometrico e militare*, aceasta fiind prima lucrare tipărită (în 1603) a lui Galilei.

Scanned with OKEN Scanner

cietăţii timpului. În mecanica sa, Galilei formulează două principii care au să joace un rol imens în dezvoltarea ulterioară a fizicii: 1) orice corp lăsat liber îşi păstrează starea de repaus sau de mişcare rectilinie şi uniformă (principiul inerţiei) şi 2) nici o experienţă mecanică efectuată în interiorul unui sistem nu ne permite să hotărîm că un corp e în repaus sau în mişcare rectilinie şi uniformă (principiul clasic al relativităţii). Aceste două principii, ca şi admiterea forţei centrifuge ca substitut al legii aristotelice a gravitaţiei, vin în sprijinul sistemului heliocentric, în sensul că înlătură orice obiecţie împotriva mişcării de rotaţie a Pămîntului.

Prin experienţe nenumărate asupra corpurilor mobile, învăţaţii secolului al XVI-lea stabilesc relaţii care aspiră să se precizeze în cantitate, spre a deveni relaţii numerice bazate pe ideea de similitudine şi de proporţie, pe ideea de ordine sau pe cea de succesiune. Grefa matematică, favorizată şi de reprezentări grafice (de pildă pentru timp sau pentru viteză), se impune o dată cu calculul; acesta devine cu atît mai complex, cu cît ştiinţa studiază mişcări combinate, cum este cazul unui corp proiectat în spaţiu care este animat totodată de o mişcare rectilinie şi uniformă şi de o mişcare uniform accelerată; aceste mişcări sînt considerate independente, dar ele comportă o rezultantă ce se poate calcula. În aceste împrejurări, vedem cum metoda de expunere în mecanică se apropie de cea euclidiană, pe bază de definiţii şi de axiome care sprijină apoi propoziţii derivate prezentate sub formă de teoreme, ce se demonstrează sub formă de corolare, de probleme etc. Este ceea ce descoperim cînd citim marile opere ce au rămas de la Galilei. Pentru ele Galilei a fost persecutat crunt de către inchiziţie, fiind silit să retracteze şi să abjure.

Mecanica modernă, construită în principalele ei aspecte de savanţii Renaşterii în frunte cu Galileo Galilei, a avut marele merit de a scoate ştiinţa din vechile ei făgaşe. Dar ea a dat impuls unei concepţii despre lume care a dominat multă vreme în filozofie, concepţiei mecaniciste metafizice, care a stînjenit dezvoltarea gîndirii. Formele pe care le-a luat materialismul în luptă cu idealismul s-au resimţit de această bază insuficientă şi se explică prin ea. „Mărginirea materialismului din secolul al XVII-lea şi de la începutul secolului al XVIII-lea îşi are rădăcinile gnoseologice în primul rînd în caracterul cu precădere mecanic al ştiinţelor naturii din acea epocă, în dezvoltarea insuficientă a ştiinţelor despre natură, în faptul că multe legături şi legi din natură (în special cele chimice, biologice etc.) nu fuseseră încă cercetate, continuînd să rămînă necunoscute“ [1].

Totuşi, materialismul italian care s-a dezvoltat în timpul Renaşterii nu s-a arătat cu totul străin de spiritul dialectic, rămas şi el ca o moştenire preţioasă a antichităţii greceşti. Giordano Bruno [2] trebuie pus în fruntea învăţaţilor care s-au situat pe această linie [3]. Materialist şi ateu, el a arătat o mare preţuire concepţiilor lui Heraclit. „Ceea ce este generat — scrie el — şi ceea ce generează..., fiinţa din care se produce generarea sînt totdeauna de o substanţă identică. De aceea nu vă va suna straniu în

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 296.
[2] 1548—1600.
[3] Ca un precursor al său poate fi considerat Nicolaus Cusanus, despre care am pomenit mai sus.

Scanned with OKEN Scanner

ureche sentința lui Heraclit care a spus că toate lucrurile sînt unul, și acesta cuprinde în el, prin faptul capacității lui de schimbare, toate lucrurile; și, deoarece toate formele sînt în el, înseamnă că toate definițiile i se potrivesc; deci afirmațiile contradictorii sînt adevărate"[1]. Natura, după Bruno, cuprinde elemente maximale și altele minimale, iar unitatea naturii în ansamblul ei este o componență a părților celor mai mici. „Cel ce vrea — scrie el — să unească tainele cele mai mari ale naturii, acela să contemple termenii minimi și maximi ai contrariilor și ai opușilor și să reflecteze asupra lor"[2]. Dar Giordano Bruno nu se raliază întru totul atomismului; el consideră că teoria atomistă e prețioasă în fizică, dar nu soluționează problemele puse de filozofie. Și mai cu seamă nu se adaptează interpretării lumii de pe baze matematice, interpretare care e cea a timpurilor moderne; pentru Bruno, minimul în fizică este constituit de *atom*, minimul în filozofie de *monadă*, iar minimul în matematică de *punct*. Minimele formează maximele, în minim și maxim are loc unitatea contrariilor; iar fără principiul „unității contrariilor — adaugă Bruno — nu poate lucra nici filozoful, nici fizicianul, nici matematicianul".

## 5. METODA ÎN CONCEPȚIILE FILOZOFICE ALE LUI FR. BACON ȘI R. DESCARTES

Dezvoltarea culturii materiale și spirituale din timpul Renașterii, în legătură cu formarea relațiilor de producție capitaliste, a început în Italia și a cuprins în secolele XVI și XVII alte țări din Europa occidentală, printre care mai cu seamă Olanda, Anglia și Franța. În Italia, ca și în toate aceste țări, „vechile concepții ale filozofiei naturii, și cu atît mai mult speculațiile și fanteziile scolastice, nu satisfac nevoile crescînde ale societății, frînînd dezvoltarea progresivă a economiei și culturii acesteia... Treptat, pe baza practicii producției materiale și pe baza generalizării teoretice a acesteia, încep să se dezvolte și să se perfecționeze diferitele ramuri ale științelor naturii. Din știința unică neramificată din trecut se separă diferite domenii — astronomia, mecanica, matematica —, iar mai tîrziu fizica, chimia, biologia și alte științe ale naturii"[3]. Dar, în aceste condiții noi de dezvoltare a culturii, și rolul filozofiei este cu totul altul decît în trecut. De unde ea însuma și căuta să sistematizeze, întrunindu-le, toate cunoștințele omenești, sarcina ei se complică și se diferențiază cu cît științe separate, de sine stătătoare, desprinse din matca comună, unică și nediferențiată, se constituie în număr mai mare în afară și alături de ea. Una dintre sarcinile filozofiei este tocmai de a stabili raportul dintre ea și celelalte științe și de a delimita obiectul fiecăreia dintre ele, precum și de a determina locul uneia față de alta, fiecare dintre ele studiind anumite laturi ale realității înconjurătoare. De unde rezultă că fragmentarea domeniului cunoașterii științifice a avut o uriașă importanță nu numai

[1] *Giordano Bruno, Galilei, Campanella*, București, Edit. de stat pentru literatură științifică și didactică, 1951, p. 32—33.
[2] *Ibidem*, p. 36.
[3] *Istoria filozofiei*, I, p. 258.

pentru dezvoltarea treptată a ştiinţelor naturii, dar şi pentru precizarea şi lărgirea cîmpului de cercetare al filozofiei. Studiind comparativ obiectul propriu fiecărei ştiinţe particulare, filozofia s-a angrenat într-o operă de sinteză care a dus în mod inevitabil şi la o considerare a metodelor specifice, dar şi la elaborarea unei metode generale de cunoaştere. Filozofia materialistă, renăscută prin imboldul primit de la ştiinţele naturii în impetuoasa lor dezvoltare în epoca Renaşterii, a desfăşurat o acţiune de luptă îndîrjită împotriva obscurantismului teologic ale cărui uneltiri tindeau să oprească în loc mersul istoric al ştiinţei; în aceste împrejurări, gînditorii şi cercetătorii înaintaţi ai Renaşterii şi-au manifestat toată încrederea într-o teorie a cunoaşterii elaborată de pe poziţii materialiste. „În acelaşi timp, caracterul dezvoltării ştiinţelor naturii din acea vreme, în care cea mai mare dezvoltare o cunoaşte mecanica, determină în ultimă instanţă apariţia metodei metafizice în ştiinţele naturii, metodă care ulterior, în secolul XVII, este transpusă şi în filozofie“ [1]. O precizare este necesară în acest punct. Mecanica corpurilor cereşti şi a maselor terestre, care este privită acum ca miezul unei ştiinţe comune ce se dispensează de orice considerente de ordin supranatural, oferă modelul unor metode generale de cercetare, proprii să combată tendinţele mistice retrograde; şi oamenii de ştiinţă înaintaţi merg pe această linie favorabilă materialismului. Dar totodată noua orientare rupe cu învechitele procedee de examinare a fenomenelor naturii în cadrul unui proces general; ea tinde să studieze detaliile, să analizeze, să fracţioneze mintal natura, să o descompună şi să repartizeze părţile ei în aşa fel, încît să constituie diferite domenii. Acest procedeu a jucat un rol pozitiv în istoria ştiinţei. Dar „cercetarea exclusiv analitică, fără sinteză, a fenomenelor naturii şi a părţilor lor componente i-a dus pe oamenii de ştiinţă la deprinderea de a examina lucrurile şi procesele rupte unele de altele, în afara legăturii şi interacţiunii lor universale, adică nu în mod dialectic, ci metafizic“ [2]. Acestea sînt dominantele care s-au impus filozofiei secolelor XVII—XVIII şi au generat *materialismul mecanicist şi metafizic.*

Totuşi această filozofie, cu toate mărginirile ei, face un pas hotărîtor în domeniul cunoaşterii, impunîndu-şi să arate în ce măsură ştiinţa presupune şi implică conlucrarea experienţei cu raţionamentul. Această problemă, pe care teoreticienii ştiinţei o vor pune de acum încolo mereu, rezolvînd-o în diferite chipuri, va rămîne la ordinea zilei, la loc de frunte, în secolele următoare şi putem considera că ea apare pentru prima oară cu claritate la Galilei, care deosebeşte în investigaţiile ştiinţifice un stadiu rezolutiv (trecere de la concluziile cele mai simple la concluzii din ce în ce mai complexe) şi un stadiu, următor, compozitiv (comportînd o verificare a datelor empirice şi o reunire a lor pe cale raţională). Dar fragmentarea progresivă a ştiinţei, marea dezvoltare a ştiinţelor naturii zise experimentale vor avea drept efect o adîncire a acestei probleme a metodei şi o diversificare a soluţiilor după alura pe care o vor lua unele sau altele

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 259.
[2] F. V. Konstantinov şi colectivul, *Bazele filozofiei marxiste*, Bucureşti, Edit. politică, 1960, p. 62.

Scanned with OKEN Scanner

dintre ştiinţele considerate ca dominante. Nu întîmplător deci cultura modernă va impune ca o noutate a sa o teorie a metodelor, o *metodologie*, în vreme ce, în frunte cu Aristotel, lumea antică, care nu a găsit acest drum, s-a mulţumit să-şi împlinească aspiraţiile într-o teorie a ştiinţei, într-o *epistemologie*. Deosebirea apare foarte clară dacă ne referim la teoria cauzelor aristotelice atunci cînd Stagiritul se întreabă CE *trebuie să ştim despre ceva* şi răspunde: *a şti este a cunoaşte cauzele*[1], ceea ce vizează obiectul ştiinţei, nicidecum metoda, aceasta intrînd în joc după o întrebare de forma CUM *trebuie să procedăm ca să ştim ceva despre ceva*. De bună seamă, ştiinţa nu s-a putut închega la nici o epocă fără ca cei ce au constituit-o să aplice o metodă şi fără ca ei să aibă o intuiţie a metodelor aplicate. Dar o ştiinţă a metodelor, o teorie a metodelor clar formulată, ca un rezultat al unui studiu separat, de sine stătător, iată ceva ce aparţine lumii moderne, cei doi mari întemeietori ai metodologiei fiind Francis Bacon şi René Descartes. Şi unul şi altul îşi dezvoltă concepţiile în spiritul novator al Renaşterii şi deschid perspective uriaşe travaliului ştiinţific; dar atît unul cît şi celălalt abordează problema unilateral, cel dintîi acordînd preferinţă laturii experimentale a ştiinţei, iar cel de-al doilea punînd accentul pe metoda deducţiei şi demonstraţiei matematice. Această atitudine, care-i va pune ulterior faţă în faţă pe cercetătorii de şcoală baconiană şi pe cartezieni, nu poate fi străină de lunga dezbatere cu caracter ascuţit care va opune pe plan filozofic empirismul şi raţionalismul.

Francis Bacon[2] îi continuă pe oamenii Renaşterii în sensul că atacă cu înverşunare aristotelismul sub aspectul, în special, pe care i-l dă scolastica. În genere, de altfel, trebuie recunoscut că metodologia sa cuprinde o latură critică şi una constructivă, ambele bucurîndu-se de o atenţie aproape egală; Bacon nu se mulţumeşte să indice metoda care trebuie adoptată în ştiinţă, el ne pune în gardă şi împotriva operaţiilor care au un curs greşit, care sînt „pripite" sau lipsite de eficacitate.

Logica lui Aristotel aparţine, pentru Bacon, acestei de-a treia categorii.

Realitatea e că, atunci cînd atacă ceea ce numeşte „logica vulgară", Bacon nu are în vedere condamnarea lui Aristotel şi a logicii acestuia, cît denunţarea inanităţii scolastice şi a falsului prestigiu al peripateticismului bisericesc care se mai menţine încă în timpul său, teologii recomandînd o pseudoştiinţă care „transformă slăbiciunea propriilor lor descoperiri într-o calomniere a naturii însăşi"[3]. Privit prin această prismă, baconismul are o uriaşă importanţă metodologică; căci ceea ce combate el cu îndîrjire este metoda verbalo-deductivă, anume închipuită de teologi spre a împiedica orice cercetare a naturii susceptibilă de a scoate ştiinţa din întunericul aşa-ziselor adevăruri revelate. „După Bacon, scolastica este sterilă ca o călugăriţă care s-a consacrat lui Dumnezeu; în loc de roade, ea aduce spinii şi ciulinii disputelor şi altercaţiilor, se întemeiază pe

[1] Cf. Aristotel, *Fizica*, II, 3 începp. şi 195 b, 21; *A doua anal.*, I, 2, 71 b, 19; 72 a, 1; 9, 76 a, 19; *Metaf.* (H) VIII, 4, 1044 a, 24.

[2] 1561—1626.

[3] Bacon, *Noul organon*, cartea I, aforismul 75.



Scanned with OKEN Scanner

speculaţii arbitrare, găunoase şi pe jocuri de cuvinte, ea pluteşte în spaţiul înăbuşitor al unei silogistici fără conţinut" [1].

Dacă Bacon acordă atît de puţină preţuire metodei deductive sub formă scolastică, el nu contestă că ştiinţa este, în parte, opera raţiunii. Dar, pentru el, chiar tendinţa matematică a ştiinţei moderne e condamnabilă, ea este o cale minoră, necaracteristică. După cum arată Marx, ceea ce pentru Bacon se află ca fundal al materiei este mişcarea, dar nu atît ca mişcare mecanică şi matematică; ceea ce caută el să determine e mişcarea „ca *impuls*, ca *spirit vital*, ca *tensiune*..." [2]. Mişcarea are la el un caracter metafizic, calitativ, de încordare lăuntrică, şi nu cantitativ, matematic; materialismul baconian diferă prin aceasta de doctrinele mecaniciste extreme care sînt mai tîrziu totuşi generate de el.

Deci, în fond, pentru Bacon ştiinţei nu-i rămîne deschis decît un singur drum, cel al experienţei şi al inducţiei amplificatoare. Dar cu aceasta metodologia erorii nu a luat sfîrşit în ochii lui Bacon. Omul de ştiinţă trebuie să se ferească de inducţiile „pripite". În această privinţă el scrie: „Pînă acum s-a procedat în aşa fel, încît de la senzaţie şi de la fapte particulare se sare deodată la principiile cele mai generale, ca la nişte poli ficşi în jurul cărora par a se învîrti disputele, şi din aceste principii se deduc toate celelalte cu ajutorul propoziţiilor medii; metodă, fără îndoială, foarte priincioasă şi potrivită disputelor, pe cîtă vreme, după părerea noastră, trebuie să lăsăm să încolţească axiomele pe nesimţite, printr-un mers astfel gradat, încît să ajungem de-abia la urmă la principiile generale" [3]. Ceea ce nu înseamnă că este nevoie să ne menţinem mereu la examinarea unor cazuri singulare mereu repetate înainte de a generaliza. Inducţia baconiană este amplificatoare. Dar ea ţine mereu seama de faptul că simţurile ne pot înşela; numai că, adaugă Bacon, simţurile îşi corectează propriile lor greşeli prin repetire şi printr-o mai justă „raportare la univers", care va înlocui o „raportare la om". Într-un fel destul de imprecis şi printr-o formulare ambiguă, Bacon susţine aici că, datorită unei experimentări atent repetate, factorul subiectiv din cunoaştere se transformă într-unul obiectiv. Ceea ce Bacon numeşte „vînătoarea lui Pan" (*venatio Panis*) presupune o urmărire dîrză, neobosită a faptelor şi o „călăuzire" atentă a paşilor noştri, care nu lasă nimic la întîmplare.

Metodologia critică, consacrată erorii în metodică, este sistematizată de Bacon în teoria zisă a „idolilor", a fantomelor care au pus stăpînire pe intelectul omenesc şi falsifică cunoaşterea [4]. În primul rînd vin „idolii tribului" (*idola tribus*); ei îşi găsesc „temeiul în natura însăşi a omului şi în tribul sau genul omenesc. Greşit se afirmă că simţul uman e măsura lucrurilor; dimpotrivă, toate percepţiile, atît ale simţurilor cît şi ale minţii, au mai multă legătură cu noi decît cu natura. Intelectul omului e faţă de lucruri ca o oglindă necredincioasă care, primind razele lor,

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 312.
[2] K. Marx şi F. Engels, *Sfînta familie*...., în *Opere*, vol. 2, Bucureşti, Edit. politică, 1962, p. 143.
[3] F. Bacon, *De dignitate et augmentis scientiarum*, în ediţia Frantin, citată de Ath. Joja, a operelor lui Bacon, vol. I, p. 45—46.
[4] F. Bacon, *Noul organon*, cartea I, aforismul 38.

amestecă natura sa proprie cu aceea a lucrurilor, răstălmăcind şi desfigurînd imaginea acestora" [1]. În al doilea rînd, mai avem de-a face cu „idolii peşterii" (*idola specus*), erori ale omului individual datorite particularităţilor acestuia, faptului că, închis parcă într-o peşteră, el nu vede lucrurile aşa cum sînt, ci aparenţele lor, umbrele lor profilate pe pereţii peşterii, că orizontul său este mărginit, că cercul său vizual e îngust şi că priveşte şi judecă totul din unghiul său personal. Dar cercetătorul trebuie să se mai ferească şi de „idolii forului" (*idola fori*), obişnuit cum este de a vedea, de a face şi de a vorbi ca toată lumea şi nu de a judeca liber; omul are tendinţa de a accepta în mod necritic cuvintele ce i se servesc şi care reprezintă pseudonoţiuni, care nu oglindesc realitatea decît imprecis sau chiar fals. În fine, omul se mai ploconeşte şi la „idolii teatrului" (*idola theatri*) care întăresc credinţa în autoritatea altora, mai cu seamă în aceea a sistemelor filozofice din antichitate ce îi sînt prezentate în mod pompos şi totodată atrăgător, ca la teatru.

După cum se vede, Bacon acordă o mare atenţie, şi cu drept cuvînt, erorilor de metodă. Nu numai că combate ştiinţa veche şi procedeele care au contribuit la constituirea ei, dar el indică metoda unei noi ştiinţe; şi *Organon*-ului aristotelic, vechii logici, el îi opune un *Novum Organon*, o nouă logică, care este opera sa şi este de natură să revoluţioneze ştiinţele, să le îndrepte, zice el, pe adevărata lor cale, care este de a clădi „în intelectul omenesc un model adevărat al lumii, aşa cum este el de fapt, iar nu aşa cum propria raţiune a fiecăruia l-a făurit" [2]. Căci ştiinţa se obţine prin lămurirea a ceea ce se află cu adevărat în natură, iar nu prin fantasme privitoare la „ţelurile raţionale ale providenţei", nu prin raportarea la aşa-zisele „minuni supranaturale"; astfel că ştiinţa, zice Bacon, „nu purcede numai din natura spiritului, ci şi din însăşi natura lucrurilor" [3]. Iar dacă oamenii n-au reuşit pînă acum să creeze o ştiinţă adevărată este fiindcă n-au fost puşi în posesia unei metode adevărate, aceasta fiind cheia succesului [4].

După cum se vede, ştiinţa baconiană oglindeşte o concepţie materialistă; iar metodica baconiană „e materialistă întrucît porneşte de la fapte şi ţinteşte la cunoaşterea şi utilizarea faptelor, întrucît se bizuie pe posibilitatea cunoaşterii naturii, a legilor ei şi a conţinutului obiectiv al legilor ştiinţifice" [5].

Pentru a învinge natura este de neapărată trebuinţă să ascultăm de ea (*natura non vincitur nisi parendo*); urmărind efecte, trebuie să cunoaştem şi să producem cauzele. După Bacon, adevărata ştiinţă este ştiinţa cauzelor, astfel că metoda în ştiinţă trebuie să tindă la determinarea legăturilor cauzale dintre fapte.

Această necesitate a ştiinţei se împlineşte prin metoda experimentală, prin cercetarea cazurilor pe care ni le oferă simţurile şi prin generalizarea lor. Ştiinţa-tip luată în acest sens este fizica, iar metoda este ceea ce se

[1] F. Bacon, *op. cit.*, aforismul 41.
[2] *Ibidem*, aforismul 124.
[3] *Ibidem*, aforismul 52.
[4] *Ibidem*, aforismul 61.
[5] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 327.

Scanned with OKEN Scanner

numeşte inducţia. De bună seamă, inducţia a fost deja practicată în antichitatea greacă, în primul rînd de Socrate, iar Aristotel ne dă teoria inducţiei [1]. Bacon a subapreciat analiza aristotelică a raţionamentului inductiv; şi el îi dă acestui raţionament o formă cu totul nouă, marcată prin trecerea de la inducţia completă şi exhaustivă a cazurilor observate la inducţia incompletă sau amplificatoare. Este ceea ce notează acad. Ath. Joja, care studiază comparativ inducţia aristotelică şi cea baconiană [2] şi conchide cu privire la Bacon: „El are însă meritul imens de a fi proclamat necesitatea inducţiei incomplete, amplificatoare, care nu aşteaptă să cunoască toate cazurile singulare pentru a formula legea, ci conchide cu îndrăzneală şi fecunditate de la u n i i la t o ţ i şi chiar la t o t, legea fiind de acelaşi gen cu esenţa. Bacon a *intuit* (numai atît = a intuit) faptul că în singular se găseşte întipărit generalul şi esenţialul..." [3].

Bacon răspunde prin metoda sa unor noi necesităţi ale ştiinţei, unor cerinţe ale ştiinţelor din vremea sa, şi îl completează pe Aristotel, reprezentant al ştiinţei antichităţii greceşti. De aici meritul său imens pe care Marx îl subliniază în următorul pasaj: „Adevăratul părinte al *materialismului englez* şi al întregii ştiinţe *experimentale moderne* este *Bacon*. Ştiinţele naturii sînt pentru el adevărata ştiinţă, iar *fizica* experimentală este partea cea mai de seamă a ştiinţelor naturii. *Anaxagoras* cu *homeomeriile* sale şi *Democrit* cu atomii săi sînt adesea citaţi de el. Conform doctrinei sale, *simţurile* nu înşală şi sînt *izvorul* tuturor cunoştinţelor. Orice ştiinţă este *ştiinţă experimentală* şi constă în a aplica datelor senzoriale o *metodă raţională*. Inducţia, analiza, compararea, observarea, experimentarea sînt condiţiile de căpetenie ale unei metode raţionale" [4].

Bacon n-a descoperit metoda inductivă, care a fost găsită de greci. Şi, pe de altă parte, el nici nu o justifică, nu o fundamentează, lăsînd urmaşilor săi grija de a studia delicata problemă a valabilităţii unui raţionament care, pornind de la un număr de cazuri, conchide cu privire la o totalitate de cazuri. Bacon denunţă aici, cu drept cuvînt, viciul idealismului imobilist, care imaginează, după o expresie a sa, „statui tămîiate şi adorate, îngheţate în nemişcare"; dar el condamnă totodată în bloc opera de abstractizare a ştiinţei omeneşti şi îi preferă fracţiunea, ca şi cum aceasta din urmă s-ar opune celei dintîi, ca şi cum disecarea mecanică a fenomenelor naturii în elementele cele mai simple ar constitui prin ea însăşi un corectiv sau, în tot cazul, ar fi factorul compensator susceptibil de a asigura cercetării ştiinţifice caracterul direct, concret, obiectiv ce-i revine de drept. În mod greşit Bacon leagă strîns procedeele inductive de operaţiile analitice, pretinzînd că efortul său în direcţia metodologiei este de natură să dea viaţă unei inducţii care „să fie capabilă de a analiza experienţa, de a o descompune şi care să conchidă cu necesitate, cu ajutorul excluziunilor şi respingerilor potrivite" [5].

---

[1] Cf. Aristotel, *Topicele*, I, 6; X, 4; *Prima analitică*, II, 25; *A doua analitică*, I, 18; II, 15 etc.
[2] Cf. Ath. Joja, *op. cit.*, p. 322.
[3] *Ibidem*, p. 322.
[4] K. Marx şi F. Engels, *Sfînta familie...*, în *Opere*, vol. 2, p. 143.
[5] Bacon, *De dignitate...*, p. 46—47.

Oricum, Bacon a sădit în mintea oamenilor de știință care s-au perindat după el și pînă azi conștiința excelenței experimentului și a inducției, ca o traducere a celor mai imperioase necesități ale unei cunoașteri științifice veritabile. În acest sens se poate spune că el a deschis științei perspective nebănuite, că a descoperit în știință o lume nouă, „ca un alt Columb", după expresia lui Herzen [1], punînd capăt în mod definitiv speculațiilor oțioase ale peripateticienilor scolastici. Bacon s-a străduit să pună la îndemîna cercetătorilor metode determinate, precise și comode de lucru. Din această dorință au ieșit faimoasele sale tabele.

Tabelele acestea, cărora Bacon le mai zice și „sumar de cazuri", enunță anumite procedee ale inducției datorită cărora cercetătorul va stabili cauzele fenomenelor naturale, adică va descoperi dependența unor fenomene față de altele. Aceste procedee sînt considerate de Bacon preliminare, ele deschizînd drumul „inducției adevărate". Bacon ne prezintă succesiv :

a) *Tabela de prezență.* Dat fiind un fenomen (de pildă căldura), se selecționează acele observații în care a fost descoperită *prezența* (de pildă, căldura e *prezentă* în razele solare) sau se reține, pe baza asemănării condițiilor, datele experimentale permițînd să se descopere factorul totdeauna *prezent* care a produs fenomenul și care apare ca o cauză a acestuia ;

b) *Tabela de absență.* Pe baza datelor experimentale întrunite, se constată că anumiți factori lipsesc uneori atunci cînd se produce fenomenul ; drept care acești factori nu pot fi socotiți cauze ale fenomenului ;

c) *Tabela comparației sau a variațiilor concomitente.* Dacă experiența arată că un element crește sau descrește în același timp cu fenomenul studiat, acest element este în legătură cauzală cu fenomenul (de pildă o bară de metal se dilată cu atît mai mult, cu cît e supusă unei călduri mai mari ; căldura este deci cauza dilatării).

Experiențele de pe urma cărora apar aceste date trebuie făcute cu ajutorul unor aparate corespunzătoare ; ele vor fi organizate în acest sens pentru a asigura și măsurătorile aferente. Bacon spune că natura trebuie cercetată, cu compasul și rigla în mînă. De notat că filozoful englez nu s-a mărginit să recomande rețetele sale ; el însuși a dat exemplul, aplicîndu-le, după cum vedem citind *Noul Organon,* într-o studiere a fenomenului căldură care l-a dus la rezultatul surprinzător pentru acea vreme de a stabili o legătură între căldură și mișcare.

Mai trebuie să recunoaștem că empirismul lui Bacon nu se oprește la nivelul elementar al constatărilor din tabele ; dimpotrivă, în ochii săi tabelele nu reprezintă decît o primă treaptă a cercetărilor, o primă recoltare de fapte. Cercetările trebuie continuate printr-o explorare a faptelor privilegiate [2] care aruncă o lumină mai vie asupra fenomenului studiat ; aceste fapte sînt în număr de 27 și printre ele aflăm *experiența crucială (experimentum crucis),* adică o aflare avînd un caracter hotărîtor atunci cînd cercetătorul șovăie între mai multe explicații posibile [3].

---

[1] A. I. Herzen, *Textes philosophiques choisis,* Moscova, 1950, p. 302.

[2] A ceea ce Bacon numește căutarea „cazurilor prerogative" *(praerogativae instantiarum).*

[3] F. Bacon, *Noul organon,* cartea a II-a, aforismul 36.

Scanned with OKEN Scanner

În fine, mai observăm că Bacon insistă să situeze concepţia sa despre cercetarea ştiinţifică în afara unui empirism pur senzualist. În *Noul Organon* el arată că momentul de teoretizare a cercetării ştiinţifice îl aşază pe omul de ştiinţă între empiristul care se mulţumeşte să adune materialele ca o furnică şi raţionalistul apt numai să confecţioneze ţesătura din propria sa substanţă, lucrînd oarecum ca un păianjen care produce firele prelucrînd materia propriului său corp. Cercetătorul sistematic trebuie să realizeze o căsătorie (*conjugium*) între facultatea empirică şi cea raţională şi să opereze ca albina care prelucrează materialul adunat din florile cîmpului [1].

Această comparaţie atestă că Bacon respinge atît empirismul integral, cît şi raţionalismul exagerat, că atribuie metodei sale un caracter de compromis, de sinteză armonioasă a empirismului şi a raţionalismului. Această veleitate a sa se afirmă însă numai în principiu şi nu trece în fapte. Căci, în fapt, metoda baconiană e empiristă şi inductivă [2], ea este în unilateralitatea sa la originea empirismului care va domina cugetarea filozofică în Anglia în secolele următoare.

Dar metoda lui Bacon este şi metafizică, ea tinde la disecarea realului şi la compartimentarea materialului adunat prin experienţă ca rezultat al analizei şi duce la constituirea unei ştiinţe de tip mecanicist. Engels consideră că Bacon şi Locke au introdus metoda metafizică în filozofie [3]. „Acesta e paradoxul — scrie acad. Ath. Joja — la care a contribuit Bacon. Combătînd concepţia şi *filozofia* metafizică, el a ajutat-o să-şi prelungească cîteva secole existenţa prin introducerea *metodei* metafizice. Metoda metafizică şi aversiunea faţă de deducţie purtau în sine propria lor pedeapsă: filozofia metafizică" [4].

Faptul că se recurge neîncetat la experienţa faptică traduce una dintre necesităţile ştiinţei moderne şi Francis Bacon este interpretul acestei tendinţe. Dar, pe de altă parte, ştiinţa modernă păşeşte pe calea matematizării, ea trece de la faza calitativistă a cunoaşterii omeneşti la faza cantitativistă, şi reprezentantul tipic al acestui curent este René Descartes [5]. În unilateralitatea lor, *unul şi altul*, Bacon şi Descartes se aşază la cei doi poli opuşi ai unei metodologii care îşi va găsi unitatea cu mult mai tîrziu, pe un plan superior, în teoria marxist-leninistă a ştiinţei, în teoria trecerii dialectice, prin salt, de la senzorial la raţional, în teoria ce va umple prăpastia deschisă de metafizicieni între ceea ce cunoaştem prin simţuri şi ceea ce descoperim cu ajutorul raţiunii. Bacon apare în istoria ideilor ca părintele inducţiei, în vreme ce numele lui Descartes este legat de dezvoltarea deducţiei de tip intuitiv şi matematic. Nici unul nici celălalt n-au putut înţelege că ştiinţa e o sinteză care se întemeiază pe opoziţia dialectică dintre ambele metode; dar şi unul şi celălalt au adus o contribuţie esenţială la progresul cercetărilor ştiinţifice din vremea lor.

---

[1] Cf. Bacon, *Noul Organon*, cartea I, aforismul 95.
[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 33.
[3] Idem, *Anti-Dühring*, p. 29.
[4] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 323.
[5] 1596—1650.

Scanned with OKEN Scanner

Ca şi Bacon, Descartes îşi fundamentează întreaga metodologie pe respingerea adevărurilor gata construite impuse de ideologia bisericească şi de pedanteria peripateticienilor scolastici. Şi el urmăreşte crearea unei ştiinţe înclinate spre practică. „În locul filozofiei speculative care se învaţă în şcoli — scrie el — s-ar putea găsi una practică, prin care, cunoscînd puterea şi acţiunea focului, a apei, a aerului, a aştrilor, a cerurilor şi a tuturor celorlalte corpuri ce ne înconjoară tot atît de distinct cum cunoaştem diferite meserii ale meşteşugarilor noştri, le-am putea da, în acelaşi chip, toate întrebuinţările pentru care se potrivesc, devenind, în modul acesta, întru cîtva stăpîni şi posesori ai naturii“ [1].

Analogia de concepţii, în acest sens, la Bacon şi la Descartes se explică prin asemănarea condiţiilor în care se dezvoltă relaţiile capitaliste în Anglia şi în Franţa în intervale de timp foarte apropiate, prin concentrarea producţiei manufacturiere, care cerea o organizare tehnică superioară, la care meşteşugarii de altă dată — lăsaţi pradă rutinei şi lucrînd izolat —, chiar dacă se grupau în bresle, nu puteau pretinde. Iar Descartes, ca şi Bacon, au fost reprezentanţii ideologiei burgheziei în ascensiune, pe atunci progresiste, întruchipînd şi unul şi altul nevoile sporite şi noile cerinţe ale societăţii ce se forma, ale societăţii capitaliste; şi în concepţiile lor se găsesc exprimate cerinţele potrivit cărora ştiinţele trebuie să meargă în pas cu tehnicile moderne şi să le asigure dezvoltarea, metodica fiind orientată înspre o ştiinţă cu caracter inventiv şi nu explorativ.

Denunţînd metoda scolastică, atît de improprie pentru ştiinţă, Descartes găseşte că mai este trebuitor să dezrădăcinăm adevărurile moştenite şi de valoare atît de contestabilă, rod al unei metodici atît de defectuoase. Bacon a trasat un tabel al „idolilor“ despotici care stau la baza pseudo-adevărurilor pe care omul este dispus să le accepte. Descartes merge şi mai departe; el recomandă o neîncredere totală şi sistematică faţă de toate adevărurile acceptate fără control direct, o „punere în dubiu“ a tot ce este crezut pe cuvînt şi, în prima linie, a tuturor dogmelor şi afirmaţiilor pe care oamenii le adoptă, de obicei, ploconindu-se în faţa autorităţii bisericii. Dar nu numai atît. S-ar părea că cel puţin adevărurile matematice sînt certe, precum şi teoriile emise de marii filozofi. Desigur că toate acestea reprezintă un alt grad de adevăr decît elucubraţiile doctorilor scolastici. Totuşi, nici pe acestea nu le acceptăm bucureşte, fără examen, dacă vrem să cultivăm ştiinţele.

Trebuie adăugat, în fine, că Descartes, contrar lui Bacon, nu găseşte în cele din urmă un refugiu în acceptarea ca exacte a datelor senzoriale care stau la baza cunoaşterii experimentale pe care filozoful englez le presupune certe. „Astfel — proclamă Cartesius —, dat fiind că simţurile ne înşală cîteodată, am hotărît să cred că nici un lucru nu este aşa cum

---

[1] R. Descartes, *Discurs asupra metodei de a ne conduce bine raţiunea şi de a căuta adevărul în ştiinţe*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1957, p. 69.

[2] Despre condiţiile istorice în care s-a dezvoltat cartezianismul o amplă expunere se găseşte în studiul introductiv al acad. C. Ionescu-Gulian la volumul *Descartes*, Colecţia *„Texte filozofice alese“*, Bucureşti, Edit. de stat pentru literatură ştiinţifică, 1952, p. 4—10.

ne fac ele să ni-l închipuim" [1]. Dubiul radical cartezian nu găseşte, aşadar, nici o stavilă în calea lui. „Voi socoti — scrie Descartes — că cerul, aerul, pămîntul, culorile, figurile, sunetele şi toate celelalte lucruri exterioare nu sînt decît iluzii şi visări... Am să consider că n-am nici mîini, nici ochi, nici carne, nici sînge, că n-am nici un fel de simţuri şi că greşit cred că le-aş avea pe toate acestea" [2].

Îndoiala metodică a lui Cartesius este numai un punct de plecare; ea corespunde laturii critice a metodologiei baconiene şi se situează în prelungirea acelui aspect metodologic pe care l-am semnalat şi la Bacon. Dubiul cartezian nu are un caracter definitiv, de concluzie, neconstituind un scop în sine, el este provizoriu şi duce la un sondaj în adîncime al cunoaşterii, iar nu la scepticism. Descartes nu-şi propune întru nimic să-i imite pe scepticii din antichitatea greacă. Condiţiile istorice sînt cu totul altele. „În timp ce — scrie C. I. Gulian — în condiţiile decăderii societăţii antice scepticismul fusese expresia stării de descompunere a claselor exploatatoare, în condiţiile ascensiunii burgheziei, în secolele XVI—XVII, îndoiala capătă un sens metodologic" [3]. Descartes este conştient de rolul dubiului în gîndirea sa şi de ceea ce-l separă de scepticii din antichitate; aceştia, scrie el, „nu se îndoiesc decît pentru a se îndoi şi se prefac totdeauna a fi nehotărîţi; dimpotrivă, întreg planul meu nu mă făcea decît să ajung la certitudine şi să înlătur pămîntul lunecos şi nisipul, pentru a da de stîncă sau de argilă" [4].

Or, ne apare că Descartes ajunge tocmai prea uşor la stîncă sau la argilă, adîncindu-se deodată în dogmatismul idealist. Este tocmai ceea ce constată acad. Ath. Joja. „Nenorocirea lui Descartes — scrie logicianul romîn — a fost nu *că s-a îndoit*, ci că s-a îndoit pentru prea scurtă vreme, că n-a făcut din îndoiala metodică un component permanent al metodei. Îndoiala metodică a fost numai un punct de plecare pe care Descartes l-a trecut în mare grabă, de care repede s-a descotorosit, pentru a se odihni în *dogmatism*. Descartes a crezut că, de unul singur şi definitiv, poate construi ştiinţa. El n-a văzut că cunoaşterea e un proces de la necunoaştere la cunoaştere, de la fenomen la esenţă, de la o esenţă mai puţin adîncă la una mai adîncă, deci adevărul absolut e sigma adevărurilor relative. Septicismul a fost la el anticamera dogmatismului" [5].

Prin faptul chiar că meditez la toate aceste lucruri, va zice Descartes, prin faptul că mă gîndesc şi mă răzgîndesc, că mă cufund în greşeală şi că mă zbat în tot felul de îndoieli se iveşte ceva care se află deasupra oricărei îndoieli; anume că *cuget*, că *sînt* ceva care cugetă [6]. Am aici o certitudine imediată, intuitivă care suspendă orice dubiu, oricît m-aş îndîrji să-l menţin. Iată deci că am parvenit la un principiu de bază indiscutabil; şi acest principiu joacă rolul unei axiome, al unui punct de plecare pentru toate inferenţele logice ulterioare. Nu numai că am parvenit la o intuiţie primă a unor fapte indubitabile, a cugetărilor care se formează atunci cînd

[1] R. Descartes, *Discurs...*, p. 61.
[2] Idem, *Méditations métaphysiques*, meditaţia I, penultimul alineat.
[3] Acad. C. Ionescu-Gulian, studiul introductiv la *Descartes*, p. 25.
[4] R. Descartes, *Discurs...*, p. 58.
[5] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 333.
[6] Adică, mai precis, ceva care greşeşte, se îndoieşte etc.

Scanned with OKEN Scanner

se conturează îndoiala universală, dar această *esenţă* a cugetării implică o *existenţă* a ei şi a unui suport al ei, adică implică imediat existenţa *mea* ca fiinţă cugetătoare.

Spiritele înaintate ale vremii au ridicat multe obiecţii în calea faimosului *cogito* cartezian [1]. În prima linie, principiul îndoielii metodice, de mare importanţă în sine pentru dezvoltarea ulterioară a gîndirii ştiinţifice, îşi găseşte aici o expresie idealistă, astfel că devine la Descartes „pivotul dualismului său, al concepţiei sale metafizice despre materie şi spirit. Descartes crede că *eu gîndesc* este intituiţia trainică pe care îşi poate construi întreaga filozofie. În loc să vadă că gîndirea depinde de existenţă, conştiinţa de existenţa fizică a celui ce gîndeşte, Descartes socoteşte că din faptul gîndirii ar decurge şi existenţa celui ce gîndeşte. Şi nu numai atît: conştiinţa devine punctul de plecare, suportul întregii metafizici idealiste carteziene" [2].

În acest punct, atît de şubred dacă luăm act de implicaţiile filozofice ale tezelor de bază, se află cheia întregii metodologii carteziene, care se resimte de aceste grave deficienţe idealiste. Într-adevăr, Descartes declară că, prin însăşi îndoiala sistematică la care s-a supus, el a fost în situaţia de a face o descoperire care curmă orice îndoială şi îi pune capăt. Aceea a existenţei conştiinţei sale, pe care o transformă în substanţă, pretinzînd că are în faţa sa „un lucru care gîndeşte, sau o substanţă a cărei întreagă esenţă, sau natură, nu e decît de a gîndi" [3]. Descoperirea îi apare ca avînd o însemnătate crucială, fiind nu numai un prim exemplu de adevăr la care ne oprim, ci un model pentru alte adevăruri, un criteriu al adevărului. Altfel spus, *evidenţa* este criteriul *adevărului*; aşa că orice idee *clară şi distinctă* este adevărată, şi numai o astfel de idee corespunde adevărului. „Trebuie însă să disting: gîndirea poate să-mi dea idei evidente în mod imediat, printr-o *intuiţie*, dar şi pe cale mediată, printr-o înlănţuire pornind de la idei imediate, adică prin deducţie" [4], „aşa cum înţelegem că se leagă ultima verigă a unui lanţ oarecare cu prima verigă". Modelul unor astfel de intuiţii sigure îl găsesc în axiomele şi postulatele geometrice, şi tot matematica îmi oferă exemplul unor înşiruiri riguroase.

Descartes admite deci că există o ştiinţă de un singur tip cu ajutorul căreia putem să avem acces la orice fel de adevăr şi să abordăm subiectele cele mai deosebite, cu condiţia ca să urmăm anumite reguli pe care le aplicăm în mod curent în matematici; aşa că ştiinţa, care este una, nefiind altceva decît înţelepciunea omenească (*humana sapientia*), îi apare în cele din urmă lui Descartes ca o matematică universală, fiecare om fiind înzestrat cu o egală raţiune şi urmînd numai să o folosească metodic.

Metoda ştiinţei universale fiind astfel cunoscută pentru Descartes, nu-i mai rămîne decît să o analizeze în trăsăturile ei esenţiale. Rezultatul

---

[1] Acad. C. Ionescu-Gulian, studiul introductiv la *Descartes*, p. 25.
[2] Vezi, în primul rînd, obiecţiile tipărite la sfîrşitul *Meditaţiilor*.
[3] R. Descartes, *Méditations*, meditaţia a VI-a. Cf. în legătură cu acest punct analiza întemeiată a lui Ath. Joja, *op. cit.*, p. 337—338.
[4] R. Descartes, *Regulae*, X.

acestei cercetări a fost consemnat de filozoful francez în regulile pe care le-a prescris. Iată-le aşa cum sînt reformulate în *Discurs* :

„*Prima* era de a nu accepta niciodată vreun lucru ca adevărat, dacă nu l-am cunoscut în mod evident că este ; adică de a evita cu grijă graba şi prejudecata şi de a nu cuprinde în judecăţile mele nimic mai mult decît ceea ce s-ar înfăţişa minţii mele atît de clar şi de distinct...

*A doua*, de a împărţi fiecare dintre dificultăţile pe care le cercetez în atîtea părţi în cîte s-ar putea şi de cîte ar fi nevoie pentru a le rezolva mai bine.

*A treia*, de a-mi conduce în ordine gîndurile, începînd cu obiectele cele mai simple şi mai uşor de cunoscut, pentru a mă ridica puţin cîte puţin, ca pe nişte trepte pînă la cunoaşterea celor mai complexe şi presupunînd că există ordine chiar între cele care nu se succedă în mod natural unele după altele.

*Şi ultima*, de a face peste tot enumerări atît de complete şi revizuiri atît de generale, încît să fiu sigur că nu am omis nimic“ [1].

De bună seamă, eficacitatea metodei matematice universalizate nu ne apare atîta timp cît nu ştim încă să o aplicăm fenomenelor naturale. Pentru a rezolva această problemă, Descartes reia teoria lui Democrit potrivit căreia materia prezintă *calităţi primare* şi *calităţi secundare*, cele dintîi — întinderea, divizibilitatea şi mişcarea — corespunzînd ideilor celor mai simple, mai clare şi mai distincte pe care le avem despre lumea sensibilă şi fiind în legătură strînsă cu proprietăţile geometrice ale solidelor. Natura este materia, iar aceasta, în esenţa ei, este întinderea divizibilă, în veşnică mişcare. Ştiinţa naturii, care combină principiile cele mai simple ale materiei, operează deci într-un spaţiu riguros geometric [2]. Acestea sînt elementele de bază care fac ca fizica să poată opera după modelul matematic ; ea este o ştiinţă cu dominantă cantitativă care se substituie fizicii calitative a celor vechi.

Vedem acum în mod clar în ce sens ia Descartes termenii de intuiţie şi de deducţie ; nu e vorba nici de simpla intuiţie sensibilă şi nici, pe de altă parte, de demonstraţia silogistică. În ochii lui Descartes avem de-a face cu o intuiţie a intelectului, adică cu o intuiţie înţeleasă într-un sens idealist, ca o revelaţie inexplicabilă. Cît despre deducţie, ea este pentru Descartes „tot lucrul ce se conchide cu necesitate din altele cunoscute în mod sigur“ [3]. Deducţia este mai rodnică, pentru Descartes, decît intuiţia, chiar dacă nu presupune ca aceasta o evidenţă nemijlocită ; dar cele mai multe lucruri ne sînt cunoscute cu certitudine fără a fi evidente prin ele însele, numai pe temeiul că derivă din cunoştinţe adevărate, pe baza unei mişcări continue şi neîntrerupte a cugetului care cercetează fiecare verigă din lanţ şi nu poate greşi decît cel mult din nebăgare de seamă (*citra inadvertentiam*) [4].

---

[1] R. Descartes, *Discurs...*, p. 48—49.

[2] Este motivul pentru care Descartes se crede îndreptăţit să conteste existenţa vidului, care nu este nici divizibil în figuri şi nici nu se mişcă. Eterul care înlocuieşte, pentru el, vidul are caracterul unui mediu material, al unei *materii subtile*.

[3] *Ibidem*.

[4] Cf. Descartes, *Regulae ad directionem ingenii*, regula a II-a.

Scanned with OKEN Scanner

Pe toate aceste considerente Descartes a construit o fizică cunoscută în istorie şi care îi păstrează numele. Deşi în filozofie Cartesius plăteşte un tribut greu idealismului, în fizică el se aşază pe poziţii materialiste, pe poziţiile materialiste mecaniciste ale timpului. Astăzi perimată, de pe urma şi a acestui caracter mecanicist, ea reprezintă totuşi una dintre cele mai importante cuceriri ale gîndirii omeneşti în secolul al XVII-lea, fiind îndreptată împotriva obscurantismului scolastic. Factorul progresist, materialist, din acea fizică rupe cu dualismul spirit-materie cartezian care se afimă cu tărie în alte părţi ale operei lui Cartesius. *„În cadrul* fizicii *sale* — spune Marx despre Descartes —, *materia* reprezintă unica *substanţă*, unica bază a existenţei şi a cunoaşterii" [1].

„Principalele teze ale fizicii lui Descartes sînt următoarele: universul este material şi infinit, materia, deşi este alcătuită din particule (corpusculi), totuşi, în principiu, este divizibilă la infinit; spaţiu vid nu există; atributul substanţei este întinderea; particulele de materie se află în mişcare, care reprezintă schimbarea poziţiei lor în spaţiu; nu există nici un fel de forţe situate în afara materiei (cu excepţia lui Dumnezeu); materia şi mişcarea sînt indestructibile" [2].

Teza că mişcarea e indestructibilă, că ceea ce s-a numit mai tîrziu „cantitatea de mişcare" rămîne în totalitatea ei riguros constantă pentru întregul univers l-a condus pe Descartes să caute o expresie numerică susceptibilă de a măsura mişcarea; el a socotit că mişcarea este o mărime reprezentată de „produsul vitezei de mişcare a particulelor prin masa lor". Interpretarea pur mecanicistă a diferitelor fenomene din natură este extinsă de Descartes şi la fenomenele vieţii, Cosmosul cu tot ce conţine el apărîndu-i ca un mecanism gigantic, ca un imens orologiu care cuprinde organizări secundare, minerale sau vii, ele însele înfăţişîndu-se ca nişte mecanisme automate.

Spirit universal, preocupat de a face faţă tuturor nevoilor ştiinţei, Descartes nu se mulţumeşte ca, în conformitate cu metodica sa, să construiască o fizică *more geometrico*; el aduce şi importante perfecţionări matematicii, de natură să o facă mai proprie, în calitatea ei de instrument, exigenţelor travaliului ştiinţific. Reducînd fenomenele din natură la mişcări, iar mişcările corpurilor fizice de preferinţă la deplasări longitudinale, Descartes sistematizează calculul lungimilor şi inventează geometria analitică, îmbinare a geometriei şi a algebrei în vederea determinării unor lungimi variabile, pregătind astfel metoda calculului diferenţial. Relaţiile pe care le urmăreşte astfel Descartes, dependenţele pe care le stabileşte între lucrurile în dezvoltarea lor şi idei conţin germenii unei concepţii dialectice. Mărimea variabilă a lui Descartes, spunea Engels, a constituit o cotitură în matematică. Cu ea, mişcarea şi dialectica au intrat în matematici şi de îndată calculul diferenţial şi calculul integral au devenit indispensabile; acestea se nasc, de altminteri, imediat şi vor fi general şi în

[1] K. Marx şi F. Engels, *Sfînta familie...*, în *Opere*, vol. 2, p. 141. În *Meditaţiile metafizice*, Descartes deosebeşte o substanţă materială (sau întinsă) de o substanţă spirituală (sufletul), ambele aceste substanţe fiind subordonate unei a treia, substanţa supremă divină.

[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 334.

ansamblu puse la punct, nu inventate, de către Newton și Leibniz. Descartes nu a profitat prea mult el însuși de deschiderea unei astfel de perspective și nici succesorii săi, empiriștii englezi și materialiștii francezi din secolul al XVIII-lea, n-au reținut elementele dialectice incluse în filozofia și metoda carteziană și s-au înfundat în metafizică, deși Diderot și Rousseau au dovedit o înțelegere remarcabilă a modului de gîndire dialectic [1].

Ca fiu al umanismului *individualist* al Renașterii, Descartes a căutat să îmbrățișeze întregul cîmp al științei. După cum și Bacon a fost stăpînit de dorința de a realiza cu mijloacele unui singur om o *instauratio magna*, de a edifica o știință nouă, universală și totalizatoare, tot astfel Descartes și-a propus să ridice el însuși și singur un monument științific care să abordeze toate problemele, căci, spune el, „aflăm mai multă perfecție în lucrul unui singur meșter" [2]. Totuși, ținînd seama de nevoile materiale ale societății, de nevoile puse la ordinea zilei de tînăra industrie capitalistă, Descartes, ca și Bacon, proclama că știința cere o reunire a eforturilor pe timp îndelungat, că necesită o vastă rețea de experiențe și de reflecții și visa să întemeieze un vast laborator, sub conducerea sa, precum și o școală de perfecționare a meșterilor din diferite branșe manufacturiere.

Știința presupune o cale lungă, anevoioasă și nici Bacon și nici Descartes nu doreau, de altfel, să bruscheze lucrurile, să precipite un proces care cerea multă prudență și o deplină stăpînire de sine din partea oricărui cercetător angajat în opera de descoperire științifică. „De aceea — scrie Bacon — noi trebuie să-i punem intelectului omenesc nu aripi, ci mai degrabă plumb și greutăți, pentru a-l împiedica de la orice salt și zbor. Aceasta nu a fost pînă acum făcut ; cînd se va face, putem nutri mai bune nădejdi despre știință" [3]. Iar Descartes invită și mai mult la o răbdare care depășește cadrul unei vieți omenești ; am văzut că prima sa recomandare este „de a evita cu grijă, graba *(precipitation)* și prejudecata și de a nu cuprinde mai mult în judecățile" noastre decît ceea ce e cu totul clar și distinct [4].

Concepțiile lui Descartes asupra științei au un caracter unilateral și poartă pecetea unei grave limitări. Raționalismul cartezian exprimă o parte din exigențele științei timpului său, care se elibera de dictatura misticismului clerical ; el recomandă constituirea științei pe baza unei metode *intuitivist-deductiviste*, care implică o matematizare a științelor naturii, și caută în toate lucrurile din natură factorul *maxime absolutum* care trebuie să se deosebească și prin simplitate, astfel ca fenomenele să poată fi studiate ca fiind compuși și derivați ai acestui factor primar.

Cultul rațiunii, așa cum îl practică Descartes, postulatul declarat al infailibilității acesteia, nu este decît exagerarea unei orientări progresiste în condițiile secolului al XVII-lea. Teza potrivit căreia toate ideile clare și distincte sînt adevărate reprezintă un punct de vedere subiectiv și cu caracter idealist ; și multe idei care s-au arătat lui Descartes ca fiind

---

[1] Cf. F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 28 ; după rezumatele lui Ath. Joja, *op. cit.*, p. 346—347.

[2] Descartes, *Discurs...*, partea a 2-a, p. 51.

[3] F. Bacon, *Noul organon*, cartea I, aforismul 104, p. 85.

[4] R. Descartes, *Discurs...*, p. 48.

Scanned with OKEN Scanner

clare şi distincte s-au dovedit ulterior a fi eronate. Nu-i mai puţin adevărat că metoda carteziană are un caracter materialist şi progresist tocmai prin faptul că, la Descartes, raţiunea atotputernică reflectează conţinutul lumii exterioare prin conţinutul pe care îl mînuieşte. În această ordine de idei, Lenin reţine ca preţioasă o aserţiune a lui Hegel. „Dar o astfel de metodă — scrie Hegel — poate s-o constituie numai natura conţinutului, care să se mişte în cunoaşterea ştiinţifică ; totodată, chiar această reflexie proprie a conţinutului însuşi pune şi creează la început determinarea sa". Justeţea acestei observaţii este subliniată de Lenin prin indicaţia : „*Mişcarea* cunoaşterii ştiinţifice — iată esenţialul" [1]. Dinamica cunoaşterii în ştiinţa carteziană, prezentă în conceptele de *variabilă*, de *limită*, de *funcţie*, de *continuu* şi de *discontinuu* etc., vehiculează un conţinut care tinde, în ciuda caracterului abstracţionist, analizator al metafizicii lui Cartesius, şi în marginile permise de această metafizică, să interpreteze conexiunile spaţiale şi temporale existente în lumea fizică, să se ajusteze mişcărilor şi legăturilor obiective şi să trezească marea idee a corespondenţei dintre dialectica gîndirii şi aceea a lucrurilor.

## 6. PROBLEMA METODEI LA RAŢIONALIŞTII ŞI EMPIRIŞTII DIN SECOLELE XVII ŞI XVIII

Cartezianismul conturează în mod unilateral exigenţele raţionaliste ale ştiinţei moderne care se împlinesc în metoda matematică, pe cînd Bacon exprimă, în mod tot unilateral, aspiraţiile ştiinţelor moderne înspre o cercetare directă şi o inventariere a fenomenelor naturii pe baza unei logici inductive de tip experimental. Mişcarea ştiinţifică în formaţie, în perioada de constituire şi apoi de dezvoltare a societăţii capitaliste, s-a resimţit timp de două secole de această bifurcare a eforturilor pe două căi divergente, pe cînd cheia adevăratei ştiinţe se află, aşa cum o dovedeşte ştiinţa condusă în spiritul materialismului dialectic, în interpătrunderea şi conjugarea ambelor fundamente metodologice. „Inducţia şi deducţia — scrie Engels — sînt legate între ele în mod tot atît de necesar ca şi sinteza şi analiza. În loc de a ridica unilateral în slavă pe una din ele în detrimentul celeilalte, trebuie să ne străduim să le aplicăm pe fiecare la locul ei, iar aceasta o putem realiza numai dacă nu pierdem din vedere legătura dintre ele, faptul că ele se completează reciproc" [2].

Hobbes [3] pare să fi încercat cel dintîi o apropiere între metodica matematică şi cea inductivă. El consideră geometria lui Euclid ca un model de gîndire raţională consecventă, iar mecanica lui Galilei, bazată pe experienţă şi totodată pe calcul, drept tip al ştiinţei naturii. Pentru el, începutul cunoaşterii se află în experienţa senzorială avînd ca obiect lumea materială ; dar cunoştinţele empirice trebuie supuse unei prelucrări raţio-

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 59.
[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 209—210.
[3] 1588—1679.

Scanned with OKEN Scanner

nale, esenţa metodei raţionale aflîndu-se în calculul de tip aritmetico-geometric, iar obiectul cercetat fiind elementul cantitativ-matematic. Raţionamentul logic el însuşi, susţine Hobbes, se prezintă ca un calcul, fiind în parte adunare, în parte o scădere de diferite judecăţi, ca o operaţie de însumare sau de aflare a unui rest. „De aceea — scrie Hobbes — nu trebuie să ne închipuim că operaţia de calcul, în sensul propriu al cuvîntului, se face numai cu numere... ; dimpotrivă, se pot aduna şi scădea şi mărimi, corpuri, mişcări, timpuri, calităţi, acţiuni, noţiuni, raporturi, propoziţii şi cuvinte..." [1]. Compromisul lui Hobbes între inductivism şi deductivism duce însă în cele din urmă la un dezechilibru de pe urma căruia triumfă deducţia raţională, calitativismul baconian înclinîndu-se în faţa cantitativismului mecanicist. Este ceea ce subliniază Marx cînd caracterizează filozofia lui Hobbes spunînd că, la acesta, „mişcarea *fizică* este sacrificată în favoarea mişcării *mecanice* sau *matematice; geometria* este proclamată drept ştiinţă de căpetenie" [2]. Mai trebuie observat şi că, în ochii lui Hobbes, inducţia s-ar aplica de preferinţă ştiinţelor care, după modelul fizicii, merg de la fenomene la esenţă (la fundament), în vreme ce ştiinţele deductive, cum ar fi geometria, conchid de la fundament la consecinţe. După ce aspira să reducă totul la un singur tip de ştiinţă, descoperim acum că Hobbes consideră inducţia şi deducţia ca nelegate în ştiinţe şi nu ca susceptibile de a trece una în cealaltă.

Trebuie să recunoaştem totuşi că, urmînd linia materialistă, Hobbes a căutat să curme unele exagerări ale baconismului, caracterul unilateral inductivist al acestuia. Tendinţa empiristă a lui Bacon, corectată şi temperată de Hobbes, a fost dezvoltată mai tîrziu în Anglia, în primul rînd prin senzualismul materialist al lui Locke, dar şi pe continent prin materialiştii francezi ai secolului al XVIII-lea. Raţionalismul cartezian, potrivit căruia raţiunea nu este numai o treaptă superioară faţă de percepţia senzorială, ci un izvor de cunoaştere de sine stătător, şi-a găsit şi el expresia la unii succesori şi adepţi ai lui Descartes, ca Spinoza, care a construit o etică *more geometrico*, adică o etică ce porneşte de la axiome filozofice raţionale comparabile cu axiomele din geometrie [3]. Dar cultul raţiunii, aşa cum apare la Descartes, a generat mişcarea filozofică zisă „iluministă" în secolele XVII—XVIII, care a constituit un izvor ideologic important în multe direcţii. Concepţiile naturaliste carteziene au favorizat mai ales înaintarea ştiinţelor naturii, cu Huyghens, Boyle, Leroy, La Mettrie, Lomonosov, Cabanis, unii dintre aceştia luîndu-şi sarcina de a extinde construcţia materialist-mecanicistă a lui Descartes pînă în lumea animală, rezolvînd pe aceeaşi cale şi problemele referitoare la psihicul omului, sufletul fiind tratat ca o substanţă materială, teatru al ideilor care nu sînt altceva decît mişcări mecanice.

---

[1] Thomas Hobbes, *Opere alese*, apud *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 325—326.
[2] K. Marx şi F. Engels, *Sfînta familie...*, în *Opere*, vol. 2, p. 144.
[3] Benedict Spinoza (1632—1677) pretindea ca toate ştiinţele naturii să se constituie potrivit metodei mecanico-matematice, principiile ei întinzîndu-se asupra tuturor domeniilor firii, considerînd că ştiinţa îşi propune să cunoască „ordinea comună a naturii, din care omul este o parte" (Spinoza, *Etica*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1957, p. 262).

Scanned with OKEN Scanner

În aceste condiții, metodica generală în știință se dezvoltă în secolele al XVII-lea și al XVIII-lea pe două căi divergente, raționalismul fiind reprezentat de cartezieni, iar empirismul de senzualiștii din școala lui Locke. Aceste două orientări întreține o stare de conflict ce nu se suprapune luptei dintre materialism și idealism, care rămîne foarte ascuțită în aceeași perioadă de timp. „Chiar îndată după moartea lui Descartes, adepții cartezianismului au ales și au dezvoltat laturi deosebite ale filozofiei carteziene. Unii au dat atenție laturii materialiste, constructive, alții au dezvoltat elemente idealiste, ajungînd — ca Malebranche — la o metafizică spiritualistă"[1]. Iar în ce privește empirismul senzualist, materialiștii francezi, care au arătat multă prețuire filozofiei lui Locke, au pus în valoare anumite laturi ale lockismului în contradicție cu idealiștii subiectiviști din Anglia, în frunte cu Berkeley[2], care au cultivat pînă la absurd elementele negative idealiste.

Marea dispută dintre metodologi care avea să dureze pînă la Kant se învîrtește, de altfel, în jurul teoriei lui Descartes despre „ideile înnăscute", teorie care se leagă cu teza „reminiscenței" din idealismul platonician[3]. Omul nu are idei înnăscute, îi replică Locke[4] lui Descartes. Dacă asemenea idei ar exista, le-ar avea deja copiii și ele ar fi împărtășite de către toți oamenii. Pornind de la această bază, Locke își întemeiază filozofia pe următoarele trei principii :

„a) nu există idei înnăscute ; drept care întreaga cunoaștere se naște în experiență și din experiență ;

b) sufletul (sau intelectul) omului este, la nașterea sa, o «tabula rasa», o tablă nescrisă ;

c) în intelect nu există nimic care să nu fi fost înainte în senzații, în simțuri"[5].

Așadar, adoptînd punctul de vedere baconian după care toate cunoștințele provin din experiență, Locke îl completează, adăugînd că experiența are ca unic cîmp datele senzoriale. În acest fel, el permite materialiștilor francezi de mai tîrziu, La Mettrie, Holbach, Diderot și alții, să adopte ceea ce le apare viabil la Descartes, anume fizica sa materialistă, și să respingă dualismul său metafizic.

Materialiștii francezi nu se vor sfii dealtfel să modifice senzualismul lui Locke, să-l amelioreze în așa fel chiar, încît să-i confere o mai mare eficacitate în combaterea idealismului filozofic al lui Descartes, care riscă să înăbușe tezele sale valabile în ce privește metodica și științele naturii. Într-adevăr, Locke introduce în gnoseologia sa o ambiguitate, deoarece lasă să persiste reflecția ca o facultate autonomă de cunoaștere care ar reprezenta „experiența internă" ; această inconsecvență se datorește unei reminiscențe carteziene și reprezintă o evidentă abatere spre idealism. Locke mai împarte, plătind iarăși tribut cartezianismului, ideile (reprezentările) în idei simple, pur pasive, dobîndite pe cale exclusiv senzorială, și în idei complexe, care implică activitatea minții și presupun combinarea,

---

[1] Acad. C. I. Gulian, studiul introductiv la *Descartes*, p. 28.
[2] 1685—1753.
[3] Cf. C. I. Gulian, *op. cit.*, p. 26.
[4] 1632—1704.
[5] După *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 372.

Scanned with OKEN Scanner

compunerea şi descompunerea pînă la abstractizare a reprezentărilor simple. În fine, tot sub un impuls cartezian, Locke distinge calităţile „primare" (întinderea, figura, impenetrabilitatea, mişcarea etc.) de calităţile „secundare" (culoarea, sunetul, mirosul, gustul etc.). Cele dintîi sînt obiective, iar cele din urmă sînt subiective, ele formîndu-se în conştiinţa noastră pe baza diferitelor combinări ale calităţilor primare.

Tocmai asemenea inconsecvenţe de ordin idealist, asemenea concepţii filozofice contradictorii ale lui Locke au servit pe plan teoretico-ideologic ca punct de plecare pentru două orientări opuse ale gîndirii filozofice: pentru materialismul francez din secolul al XVIII-lea şi pentru idealismul subiectiv de tip berkeleian.

Diderot [1] nu va lăsa să subziste nici un echivoc de natură să provoace convingerea că realitatea obiectivă ar fi incapabilă să modeleze cunoaşterea pe care o avem, că aceasta introduce „ordinea" în lucruri. Trecerea de la senzorial la raţional nu aduce cu ea ruperea cunoaşterii faţă de lume. Diderot nu e un pur empirist; el acordă raţiunii un loc important în actul cunoaşterii, numai că este necesar ca ea să fie bine condusă. Diderot păstrează un rol în cunoaştere reflecţiei; el îi neagă numai rolul tulbure atribuit acesteia în sistemul lui Locke. În opera sa *Despre interpretarea naturii*, Diderot formulează un sistem întreg de precepte metodologice care ar merita să fie analizate mai îndeaproape. Între altele, el scrie: „Avem trei mijloace principale [cînd cercetăm natura]: observaţia naturii, reflecţia şi experienţa. Observaţia adună faptele. Reflecţia le combină. Experienţa verifică rezultatul combinării. Observaţia naturii trebuie să fie stăruitoare, reflecţia trebuie să fie adîncă, iar experienţa exactă" [2]. Aceste trei momente evocate de Diderot pot fi considerate ca reprezentînd cele trei etape ale descoperirii ştiinţifice în domeniul ştiinţelor naturii, dacă le transcriem sub forma: observaţie (şi experimentare), ipoteză, verificare (control al ipotezei).

Efortul de integrare a raţionalismului exclusivist cartezian în empirismul unilateral al lui Bacon, corectat într-o măsură de Locke, a creat o stare de luptă în cursul căreia metodologii s-au situat pe poziţii diverse, unii adoptînd un punct de vedere care se apropia de linia intuitiv-deductivă de tip matematic, alţii văzînd pretutindeni inducţia, iar cei mai mulţi, printre care şi Diderot, căutînd o soluţie medie, susceptibilă de a elimina aspectele de excesivă unilateralitate ale celor două orientări extremiste.

Fapt este că empirismul baconian, dezvoltat de Locke în înţelesul senzualist, nu duce întotdeauna, de pe urma unilateralităţii sale, la elaborarea unor teorii materialiste, favorabile dezvoltării ştiinţelor naturii. Berkeley îl denaturează, după cum am văzut, în sensul idealismului subiectiv. Dar cu David Hume [3] senzualismul lunecă în agnosticism, adică într-o altă denaturare gravă, care are drept scop să anuleze toate sforţările materialiştilor. „În timp ce iluminiştii francezi din secolul XVIII erau prevestitorii revoluţiei în care burghezia urma să joace rolul de hegemon al mişcării de masă, Hume, ideolog conservator al clasei victorioase, se temea de popor

[1] 1713—1784.
[2] D. Diderot, *Despre interpretarea naturii*, în *Materialiştii francezi...*, p. 110.
[3] 1711—1776.

ca de foc. Industriașii și negustorii englezi nu aveau nevoie decît de constatarea faptelor, de cunoașterea faptelor din natură, cunoaștere legată de tehnică, fără nici un fel de idealuri înălțătoare, fără nici un fel de visuri înaripate, și Hume le promite servil și una și alta. Dar toate acestea ascund renunțarea la cunoașterea legilor obiective ale dezvoltării naturii, societății și gîndirii" [1]. Pentru Hume, toate cunoștințele provin din experiența senzorială; dar nimic nu ne dovedește că percepțiile „trebuie să fie provocate în mintea noastră de obiecte exterioare", că nu provin „din energia minții însăși sau din acțiunea unui oarecare spirit invizibil și necunoscut, sau din vreo altă cauză și mai necunoscută". Problema, în ochii lui Hume, nu are rezolvare, după cum nu are rezolvare nici problema existenței lumii externe [2]. Singurul lucru pe care îl putem afirma este că sîntem teatrul unui torent de reprezentări legate între ele prin asociație; și toate cercetările noastre trebuie să meargă în direcția descrierii acestor asociații. Fenomenele naturii ne oferă o succesiune *(post hoc)*, iar nu o cauzație *(propter hoc)*; cauzalitatea nu este obiectivă, ci pur subiectivă.

Ca și Berkeley, Hume duce întreaga problematică a cunoașterii într-un impas. Agnosticismul său a avut urmările cele mai dăunătoare. „Hume a exercitat o influență considerabilă asupra destinelor idealismului pînă în zilele noastre. Ecourile ideilor sale false se fac simțite în filozofia agnosticului Kant și a pozitivistului Mill, a utilitaristului Bentham și a machiștilor. Teoriile lui Berkeley și Hume sînt reînviate de numeroși filozofi burghezi reacționari — neorealiști și pragmatiști, neopozitiviști și semantici" [3].

Inductivistă sau deductivistă, sau acceptînd un compromis între cele două orientări, știința secolului al XVIII-lea a fost tot timpul prizoniera mecanicismului metafizic care a continuat să domine spiritele. Generat de științele naturii, așa cum se dezvoltaseră în secolul precedent, spiritul mecanicist va frîna dezvoltarea lor ulterioară într-un cadru mai larg. „Mecanica este raiul științelor matematice", a spus cîndva Leonardo da Vinci; sub aceste auspicii care presupuneau o tratare matematică, adică prin măsurători, a deplasării în spațiu a unor corpuri mai mult fictive, reduse la factori simplificați, se crease o întreagă știință, mai bine zis un întreg grup de științe, în legătură cu industriile născînde din timpul Renașterii; în acest sens, Marx arată că folosirea mașinilor „oferea marilor matematicieni ai timpului puncte de sprijin practice și stimulente pentru crearea mecanicii moderne" [4]. Dar acum, în urma dezvoltării capitalismului, nevoile practice erau cu mult sporite și puneau pe umerii științelor sarcini cu totul noi și cu mult mai mari în diversitatea lor, pretinzînd și o cercetare în profunzime a fenomenelor naturii. Totodată se cerea o reexaminare a punctului de plecare în științe, savanții timpului începînd să fie conștienți de grava deficiență pe care o prezenta mecanicismul metafizic în concepția sa anisto-

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 385.
[2] David Hume, *Cercetare asupra intelectului omenesc*, passim.
[3] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 387.
[4] K. Marx, *Capitalul*, vol. I, p. 367.

rică, concepţie, după cum scrie Engels, „al cărei miez îl constituia ideea *invariabilităţii absolute a naturii*“ [1]. Căci, explică Engels ceva mai departe, „în opoziţie cu istoria omenirii, care se dezvolta în timp, istoriei naturii i se atribuia o desfăşurare doar în spaţiu. Se nega orice schimbare, orice evoluţie în natură“. Din acest unghi de vedere, secolul al XVIII-lea avea în faţă sarcina de a abandona cu privire la fenomenele naturii principiul *invariabilităţii* şi de a salva totuşi *determinismul*, care îi permisese ştiinţei să se despotmolească din glodurile teologiei, să ducă lupta împotriva rămăşiţelor scolasticii medievale, dispensîndu-se de a explica faptele pe bază de minuni, de intervenţii supranaturale, pe baza adică a unei finalităţi exterioare desfăşurării fenomenelor naturale şi străine de acestea. B. Spinoza face una din primele încercări pe această cale. De pe poziţiile determinismului mecanicist, Spinoza declară că în lume totul îşi păstrează „ordinea sa veşnică, trainică şi neschimbată“, „ordinea comună a naturii“ [2], dat fiind că „lucrurile n-au putut să fie produse de Dumnezeu nici în alt chip, nici în altă ordine decît în aceea în care au fost produse“ [3]. Întîmplarea, pentru Spinoza, nu poate avea un caracter obiectiv şi nimic, nici o minune nu vine să rupă lanţul cauzalităţii naturale. Dar lui Spinoza nu i-a reuşit şi nu i-a putut reuşi expunerea istoriei naturii din cauza cunoştinţelor ştiinţifice insuficiente de care dispunea şi din cauza mărginirii metodologiei metafizice pe care o folosea. Meritul filozofului constă în fundamentarea teoriei despre corelaţia cauzală a diferitelor elemente din natură. Spinoza ne apare deci mai mult ca un premergător, alături de materialiştii acelor timpuri. „Constituie un titlu de glorie — scrie Engels — pentru filozofia de atunci faptul că nu s-a lăsat indusă în eroare de stadiul limitat al cunoştinţelor contemporane despre natură şi că, începînd cu Spinoza şi terminînd cu marii materialişti francezi, ea a perseverat să explice lumea prin ea însăşi şi să lase pe seama ştiinţei naturii a viitorului justificarea în amănunt“ [4]. I-au trebuit ştiinţei secole pentru ca să justifice pe de-a-ntregul această încredere pe care o manifestă Spinoza cu privire la determinismul care domină fenomenele naturii şi, abia după trecerea a două sute de ani, un om de ştiinţă de data aceasta, geometrul, fizicianul şi astronomul Pierre-Simon Laplace [5], va da aceleiaşi idei îndrăzneţe o formulare de vizionar. „Mintea — scrie Laplace — care ar cunoaşte într-un anumit moment toate forţele care animă natura şi poziţia relativă a tuturor părţilor ei componente, dacă s-ar mai dovedi în plus şi destul de vastă pentru a subordona aceste date analizei, ar cuprinde într-o singură formulă mişcările celor mai mari corpuri din univers împreună cu mişcările atomilor celor mai uşori ; n-ar mai rămîne nimic ce n-ar fi cert pentru ea şi în faţa privirii sale are apărea atît viitorul, cît şi trecutul. Mintea omenească, în perfec-

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 7.
[2] B. Spinoza, *Etica*, p. 262.
[3] *Ibidem*, p. 73.
[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 9.
[5] 1749—1827.

ţiunea pe care a reuşit s-o imprime astronomiei, ne dă o imagine palidă a posibilităţilor acelei raţiuni" [1].

Secolul al XVIII-lea, pentru vederile de ansamblu, trebuie să se mărginească să clădească pe fizica încă mecanicistă a lui Isaac Newton [2], care îşi face un titlu de glorie să rupă cu Descartes şi cu cartezianismul, căutînd să se sustragă cît mai mult apriorismului deductivist şi manifestînd neîncredere faţă de ipotezele ştiinţifice bazate pe raţionament şi insuficient întemeiate pe observaţia directă a naturii. Vom înţelege însă, alături de acad. Ath. Joja, că aceste rezerve ale unui mare matematician faţă de raţionamentul deductiv „trebuie puse pe socoteala empirismului şi inductivismului unilateral al filozofiei engleze. Newton face parte din aceeaşi familie spirituală cu compatriotul său Bacon. Însă, ca şi Bacon, ca şi Copernic, Kepler şi Galilei, Newton... a dat o puternică lovitură formalismului scolastic care steriliza cunoaşterea prin practicarea unui deductivism conceptual lipsit de bază reală şi de contactul însufleţitor cu experienţa" [3]. Ura faţă de închegările neîntemeiate ale scolasticii i-a dus pe mulţi cercetători ai naturii din acele timpuri să resimtă, după cum constată Engels, o repulsie vădită faţă de gîndirea teoretică în genere şi i-a determinat să se cantoneze cît mai mult în tratarea pur empirică a faptelor ; aceeaşi îndepărtare o aflăm la Newton şi la adepţii săi, lucru care se exprimă în avertismentul lui Newton : „Fizică, fereşte-te de metafizică", adică de speculaţiile filozofice, sau, în lozinca newtonienilor de mai tîrziu : „Nu plăsmuiesc ipoteze". Această atitudine atît de curent adoptată a permis de la un timp ştiinţelor naturii să se rupă de speculaţiile oţioase ale înaintaşilor şi să lichideze cu un trecut mort, dar a creat primejdia pentru viitor a renunţării la o veritabilă explicaţie ştiinţifică, munca de cercetare limitîndu-se la determinarea cantitativă, într-o expresie matematică, a fenomenelor constatate.

În ce-l priveşte totuşi pe Newton, prudenţa faţă de concepţii arbitrare nu-l împiedică să aibă vederi dintre cele mai îndrăzneţe. El şi şcoala sa vor lucra mereu în perspectiva că există legi mecanice absolut universale, în ciuda cîteodată a unor aparenţe înşelătoare, arătînd că asemenea principii se aplică lumii cereşti ca şi fenomenelor terestre.

Newton a fost determinat să revizuiască, pe baza cercetărilor sale, o bună parte dintre elementele fizicii carteziene. În primul rînd, el reintroduce în natură vidul pe care Descartes îl desfiinţase şi presupune că corpusculele plutesc în vid. Pe de altă parte, noţiunile fundamentale care apar în mecanica newtoniană sînt noţiuni de *masă*, de „cantitate de materie", constantă pentru un corp dat, a cărei primă însuşire e, după Newton, „inerţia", şi noţiunea de forţă, ca izvor exterior al mişcării materiei. Cu aceasta se desenează la Newton o dezmembrare a naturii în factori teoretici străini unul de altul, care se încheie printr-o separare abstractă a cate-

[1] P. S. Laplace, *Încercare asupra filozofiei teoriei probabilităţilor*, apud *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 488. Progresiste pentru timpul lor, aceste idei ale lui Laplace despre cauzalitate au fost depăşite prin concluziile noi ale fizicii moderne, care a arătat că problema determinismului trebuie înţeleasă mult mai pe larg şi mult mai diferenţiat decît o înţelegea Laplace.

[2] 1643—1727.

[3] Ath. Joja, *op. cit.*, p. 310.

goriilor fundamentale ale ştiinţelor naturii, izolîndu-se mintal materia, forţa, mişcarea, spaţiul, timpul şi cauzalitatea. Aşa au apărut spaţiul absolut newtonian şi timpul absolut, noţiuni care s-au menţinut în ştiinţă pînă aproape în vremurile noastre.

Dar la Newton şi la adepţii săi „opoziţia împotriva orientării carteziene în ştiinţele naturii s-a intensificat considerabil în legătură cu problema măsurii mişcării mecanice pusă de Leibniz. Această problemă avea o deosebită importanţă pentru fizica lui Descartes, care susţinea că mişcarea nu poate fi distrusă şi nici creată“ [1]. Newton s-a situat pe o poziţie radicală, acceptînd ideea greşită că mişcarea nu e veşnică, ci poate să dispară şi să apară din nou, că este supusă unor „impulsuri“ venite din afară. În acest fel, el redeschide poarta intervenţiei divine şi autorizează presupunerea că lumea a început să se mişte cîndva datorită unui imbold exterior naturii ; ceea ce favorizează o reîntoarcere la concepţia teologică asupra originii lumii. Făcînd bilanţul ciclului care se manifestă astfel în istoria ştiinţelor naturii, Engels scrie : „La începutul acestei perioade Copernic o rupe cu teologia ; Newton încheie această perioadă cu postulatul impulsului iniţial divin“ [2]. Această gravă inconsecvenţă a lui Newton trebuie notată în legătură tocmai cu caracterul metafizic şi ipotetic al unor postulate pe care le înscrie în capul ştiinţei naturii, în ciuda afirmaţiei sale că înţelege să se menţină aproape de fapte, să evite ipotezele [3]. Mai notăm că fizica newtoniană este atomistă, în opoziţie radicală cu cea a lui Descartes. Această înnoire reprezintă o revenire la concepţiile antichităţii despre atomii indivizibili separaţi prin spaţii vide, cu deosebire că metoda matematică cere acum mai multă precizie în lucrul definit. Într-adevăr, atomul fizic este în mod firesc asimilat cu punctul matematic, adică cu un indivizibil geometric [4] ; dar el e totuşi un minim corpuscular, o particulă de materie prezentă în lumea reală. Detaşîndu-se de tradiţiile newtoniene, fără a se apropia totuşi prea mult de Leibniz, matematicianul şi filozoful croat Rudjer Josip Bošković [5] va formula îndrăzneaţa concepţie după care atomii nu ar avea întindere, nu ar avea dimensiuni, dar ar fi totuşi puncte materiale. Revenirea la atomism a fizicii, sub orice formă a acestuia, trebuie considerată ca un element de progres vădit ; ca rezultat al teoriilor atomiste ale secolului al XVIII-lea ştiinţele naturii vor porni pe calea unor realizări de mare importanţă.

În fine, o altă opoziţie între concepţiile carteziene şi cele newtoniene se manifestă în domeniul teoriei luminii. Lucrînd pe bazele autorizate de cartezianism, în ipoteza existenţei — în locul vidului — a unei materii subtile denumite *eter*, Christian Huyghens [6] a ajuns la concepţia naturii ondulatorii a luminii, aceasta transmiţîndu-se prin eter sub forma unor unde avînd ca centru sursa luminoasă. Cam în aceeaşi epocă a studiat

---

[1] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 364.
[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 8.
[3] Cf. şi Ath. Joja, *op. cit.*, p. 309—310.
[4] Pentru Aristotel deja punctul este „ceea ce nu e divizibil în nici un fel cu referire la cantitate“.
[5] 1711—1787.
[6] 1629—1695.

Scanned with OKEN Scanner

şi Newton fenomenele luminii [1], construind o teorie corpusculară cu totul opusă, cunoscută în istorie şi sub denumirea de *teoria emisiei* şi care s-a bucurat la un moment dat de o mai mare circulaţie. Concepţia ondulatorie oglindea elementul continuităţii în fenomenele luminoase, pe cînd cea corpusculară avea la bază natura lor discontinuă. Ambele concepţii au însă un caracter unilateral; neexistînd încă, pînă foarte tîrziu, date experimentale suficiente care să le vină în sprijin, nici una dintre ele nu a fost confirmată. Se ştie astăzi că natura luminii are un caracter contradictoriu, că ea este totodată continuă şi discontinuă, că dezvăluie unitatea lăuntrică a unor laturi considerate înainte ca izolate. „Aceasta arată că esenţa dialecticii cunoaşterii ştiinţifice, care se dezvolta şi care oglindea dialectica obiectivă a naturii, constă — după cum a arătat Lenin — în dedublarea unicului în laturi contradictorii şi în cunoaşterea acestor laturi. Aceasta arată, de asemenea, că stadiul analizei în care unicul se descompune în laturi abstracte, izolate, este o premisă necesară a cunoaşterii lui ca unitate concretă a contrariilor" [2].

Disputa dintre cartezieni şi newtonieni în jurul problemelor naturii lumii fizice nu este decît expresia mărginirii concepţiei determinismului mecanicist, îmbrăţişat de ambele tabere; după cum arată Engels, cadrul îngust al mecanicii macrocorpurilor trebuie depăşit pentru ca toate problemele care stăteau în faţa cercetătorilor naturii să poată fi rezolvate, urmînd ca ele să fie examinate în perspectiva transformării reciproce a tuturor formelor de mişcare, lucru care nu s-a putut înfăptui decît în cursul secolului al XIX-lea. Oricum, pe fondul metodei metafizice de gîndire comună epocii Newton a creat un sistem de interpretare a fenomenelor naturii care s-a dovedit fecund pentru ştiinţă şi pentru dezvoltarea acesteia pînă tîrziu în secolul al XIX-lea şi care îşi găseşte expresia adevărată într-o conjugare a baconismului şi a cartezianismului. Pe linie metodologică, într-adevăr, fizica newtoniană pleacă de la un fenomen determinat *experimental* şi considerat ca principiu unic şi ca principiu *evident* în fapt şi urmează stabilind consecinţele principiului pe cale *deductivă*, adică matematică, pentru a explica tot ce se petrece în lume. Mai tîrziu, Condillac [3] a devenit teoreticianul principal al acestei metode pe care o denumeşte *analiză*, după terminologia carteziană, şi pe care o desluşeşte în opera ştiinţifică a lui Newton.

Un contemporan mare al lui Newton a fost filozoful german Gottfried Wilhelm Leibniz [4]. Activitatea lui Leibniz cuprinde o serie de domenii şi în primul rînd filozofia şi ştiinţele naturii. Simpatizînd la început cu materialismul mecanicist, Leibniz a creat un sistem filozofic propriu de idealism obiectiv. Baza acestui sistem avea un caracter metafizic, conţinînd însă şi unele elemente de dialectică. Miezul concepţiilor lui Leibniz îl constituie aşa-zisa monadologie, doctrina sa despre monade. După Leibniz, monadele reprezintă nişte particule indivizibile, „elemente ale lucrurilor". Aceste

[1] *Optica* sa, care apare abia la 1704, atestă că cercetările lui Newton în acest domeniu se întind pe 30 de ani.
[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 364.
[3] 1715—1780.
[4] 1646—1716.

particule sînt absolut simple şi posedă o forţă activă. Meritul istoric al lui Leibniz constă tocmai în faptul că a adăugat la noţiunea de substanţă a lui Spinoza principiul independenţei de acţiune. Potrivit concepţiilor lui Leibniz, substanţa nu este moartă, ci activă.

Prin aceste concepţii, Leibniz, după cum subliniază V. I. Lenin, „s-a apropiat prin teologie de principiul legăturii indisolubile (şi universale, absolute) dintre materie şi mişcare" [1], s-a apropiat de înţelegerea dialectică a materiei.

În teoria cunoaşterii, Leibniz îmbina raţionalismul cu unele elemente de empirism. În legătură cu aceasta, el recunoaşte pe lîngă adevărurile raţionale şi aşa-zisele adevăruri faptice, obţinute cu ajutorul experimentului şi inducţiei.

În istoria filozofiei, Leibniz este cunoscut şi prin aportul său la dezvoltarea logicii. El caută o metodă generală care să-i permită cuprinderea esenţei gîndirii. Pentru aceasta, el milita pentru o logică nouă care să fie „o ştiinţă a ştiinţei", teoria ştiinţelor şi a gîndirii ştiinţifice în general. Spre deosebire de logica formală, care constituie în primul rînd un mijloc de demonstraţie, ea urma să devină, după părerea lui Leibniz, „arta descoperirii" [2].

Leibniz nu se mulţumeşte cu simplele reguli formale de cunoaştere ştiinţifică, aşa cum ele au fost formulate de Descartes. El cere mai mult, şi anume analiza categoriilor, a noţiunilor fundamentale ale fiecărei ştiinţe.

De fapt, meritul ideilor lui Leibniz privind logica constă în faptul că ele au fost precursoare ale logicii matematice, creată mult mai tîrziu. Caracteristic pentru concepţiile logice ale lui Leibniz este tocmai faptul că ele nu au fost privite ca scop în sine, ci au fost aplicate ca metodă în matematică. Aceasta îi permite lui Leibniz ca, aproape simultan cu Newton şi independent de el, să pună bazele calculului probabilităţilor şi ale calculului diferenţial. Se ştie cît de mare a fost însemnătatea acestei descoperiri pentru dezvoltarea nu numai a matematicii, ci şi a ştiinţelor naturii şi tehnicii. Prin calculul diferenţial, ştiinţa capătă o matematică adecvată timpului, o armă metodologică puternică în lupta pentru dezvăluirea tainelor naturii.

Constituirea unei asemenea matematici cerea un efort considerabil, care se folosea de prea puţine elemente existente mai înainte. Că acest efort, sinonim cu o revoluţie în ştiinţa matematicii, era stimulat de perspectivele unor aplicaţii practice apare ca un lucru evident. Nu e mai puţin adevărat că, „apărute în strînsă legătură şi sub influenţa directă a problemelor puse de dezvoltarea tehnicii şi fizicii, aceste metode matematice au exercitat, la rîndul lor, o uriaşă influenţă asupra dezvoltării ştiinţelor naturii. În mare măsură datorită lor a devenit posibilă fizica teoretică, ca teorie a celor mai complexe fenomene fizice" [3]. Fizica şi matematica şi-au dat un ajutor mutual şi s-au dezvoltat într-o atmosferă de interdependenţă care ne permite cu greu să le izolăm una de alta şi să prezentăm unele tratări ca o consecinţă a unor preocupări de matematică pură. De altfel,

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 307.
[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 391.
[3] *Ibidem*, p. 369.

Scanned with OKEN Scanner

dacă numele unor mari matematicieni exclusivi ca acela al lui Fermat apar ca o excepţie, marii creatori ai matematicii moderne — Galilei, Descartes, Pascal, Newton, Leibniz, Euler — sînt totodată mari fizicieni.

Geometria analitică, calculul probabilităţilor, calculul diferenţial şi integral sînt pătrunse de nevoia de a considera mărimi variabile în funcţie de alte mărimi variabile, în vreme ce matematica lucrase pînă atunci exclusiv cu cantităţi constante, cu mărimi privite static ; ceea ce implică folosirea în noua matematică a categoriilor dialectice ale gîndirii. „Punctul de cotitură în matematică — arată Engels — l-a constituit *mărimea variabilă* a lui Descartes. Prin aceasta au fost introduse în matematică *mişcarea* şi *dialectica* şi *totodată a devenit imediat necesar calculul diferenţial şi integral,* care a şi apărut imediat şi care în linii generale a fost desăvîrşit, şi nu inventat, de Newton şi Leibniz“ [1]. Prin geometria analitică şi prin calculul diferenţial s-au descoperit metode graţie cărora fenomenele nu mai erau considerate ca stări, după cum spune Engels, ci ca procese. Cu ajutorul noii matematici, în lumea modernă dialectica a putut să înceapă lupta împotriva metafizicii.

Cu toate aceste însemnate perfecţionări ale aparatului metodologic în sens dialectic, ştiinţele naturii continuă încă mult timp să fie dominate de metoda metafizică, de concepţia mecanicistă a lumii. Acest fapt determină o întîrziere, în secolul al XVIII-lea, a procesului de diferenţiere a acestor ştiinţe.

Vastul monument pe care îl constituie *Enciclopedia,* operă colectivă publicată în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea sub direcţia lui Diderot şi d'Alembert [2], ne arată pînă unde se întindea domeniul cunoştinţelor omeneşti în acele timpuri. Titlul complet al operei este *Enciclopedie sau Dicţionar raţional al ştiinţelor, artelor şi meseriilor.* Cele 22 de volume ale ei cuprind, într-adevăr, articole care se referă la meşteşugurile şi tehnicile cele mai variate ale epocii, care sînt astfel puse pe acelaşi picior cu ştiinţele ; nu lipsesc nici consideraţiile asupra metodelor folosite în ştiinţe [3]. Dar ceea ce izbeşte poate şi mai mult este varietatea cunoştinţelor de tot felul sub titluri care atestă că o seamă de ştiinţe s-au dezlipit din corpul fizicii şi sînt pe cale să se constituie aparte. Între acestea în primul rînd avem chimia.

În secolul al XVIII-lea, în domeniul chimiei se desfăşoară activitatea marelui om de ştiinţă rus Mihail Lomonosov [4]. Lomonosov se ridică în mod expres împotriva empirismului. „Un adevărat chimist trebuie să fie şi teoretician şi practician“, scrie el. Astfel că Lomonosov intervine în lupta care-i opune pe cei ce vor să se oprească la fapte celor care vor să pătrundă cu raţiunea în generalitatea proceselor, pentru a înţelege esenţele

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 240.

[2] Despre *Enciclopedie* şi alte opere care i-au precedat cronologic, vezi, Dan Bădărău, studiul introductiv la Holbach, *Sistemul naturii,* Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1957, p. 8—12.

[3] Vezi în volumul *Materialiştii francezi din veacul al XVIII-lea,* la cuvîntul *Inducţie,* p. 58—63, sau la cuvîntul *Legături,* p. 63—66, sau la cuvîntul *Certitudine,* p. 46—48.

[4] 1711—1765.

şi a studia obiectele şi fenomenele în schimbarea şi dezvoltarea lor. El nu vrea ca omului de ştiinţă să i se răpească dreptul de a gîndi teoretic. „Ca şi cum cercetătorul naturii — scrie el — n-are, într-adevăr, dreptul de a se ridica deasupra rutinei şi tehnicii experienţelor şi nu este chemat să le subordoneze raţiunii, pentru a trece de aici la descoperiri. Oare chimistul, de pildă, este condamnat să ţină veşnic într-o mînă cleştele, iar în cealaltă creuzetul şi nici o clipă să nu se îndepărteze de la cărbune şi cenuşă" ?[1] Luînd atitudine în acest fel în disputa timpului său, Lomonosov a fost unul dintre marii teoreticieni ai secolului în domeniul ştiinţelor naturii, formulînd cel dintîi legea fundamentală a naturii denumită legea conservării materiei şi mişcării, a cărei descoperire occidentalii o atribuie lui Lavoisier[2]; şi tot Lomonosov a făcut primii paşi în ce priveşte ipoteza atomistă în chimie, cu 60 de ani înaintea lui Dalton. El trebuie considerat ca unul dintre întemeietorii chimiei moderne, alături de Boyle.

Noua orientare a ştiinţelor naturii în secolul al XVIII-lea şi fracţionarea domeniului ştiinţei trebuie pusă în legătură cu sarcinile rezultînd din revoluţia tehnică a trecerii de la faza manufacturieră a industriei la maşinism. Modul dominant de gîndire al secolului, modul mecanicist, nu a făcut decît să determine o întîrziere în înfăţişarea teoretică a noului cîmp de investigaţii, în timp ce metodologia specifică a timpului, empirismul, a împiedicat cercetările orientate spre stabilirea condiţionării reciproce a fenomenelor din natură.

Această întîrziere se manifestă în modul cel mai acut în dezvoltarea ştiinţelor care se desprind din ce în ce mai mult de ştiinţa naturii în bloc şi care tratează despre lumea animală şi, în cele din urmă, despre om. Savanţii secolului al XVIII-lea, căutînd să stabilească o continuitate între corpurile anorganice şi cele organice cu ajutorul legilor mecanicii curente, au mers în direcţia asimilării organismelor cu maşinile, această orientare fiind pregătită de însuşi Descartes. Teoriile dominante în biologie erau cea a invariabilităţii speciilor biologice şi cea metafizică a „preformismului"[3]. Gaspar Friedrich Wolff[4] poate fi socotit ca principalul pionier al unui spirit nou, născînd, potrivit căruia e denunţată, pe bază experimentală şi teoretică, mărginirea şi falsitatea concepţiei „imobiliste" a naturii vii; el opune preformismului teoria epigenezei, progresistă pentru vremea sa, teorie după care diferenţierile organelor şi caracterele care apar în cursul dezvoltării fiinţelor vii nu reprezintă o simplă adăugire cantitativă, ci gradele unor procese succesive de trecere de la forme simple la forme mai complexe. Engels subliniază uriaşa importanţă a rolului lui Wolff în dezvoltarea ulterioară a ştiinţei naturii vii. „Era semnificativ — scrie Engels — faptul că, aproape concomitent cu atacul lui Kant împotriva eternităţii sistemului solar, C. F. Wolff a dat primul atac, în 1759, împotriva fixităţii

---

[1] M. V. Lomonosov, *Полное собрание сочинений.* vol. 3, p. 220, apud, *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 422.

[2] Legea e formulată de Lomonosov într-o scrisoare către L. Euler din 1748. Lavoisier şi-a început lucrările abia în 1775.

[3] Concepţia idealistă a preformiştilor pleacă de la ideea arbitrară că înăuntrul organismelor vii se află embrionii preformaţi ai generaţiilor viitoare.

[4] 1734—1794.

speciilor, proclamînd teoria evoluţiei. Dar ceea ce la el nu era decît o anticipare genială a căpătat formă precisă la Oken, Lamarck, Baer şi a fost impus cu succes ştiinţei de către Darwin în 1859, exact o sută de ani mai tîrziu" [1].

Secolul al XVIII-lea este marcat printr-o dezvoltare tumultuoasă a ştiinţelor eliberate de ultimele rămăşiţe scolastice, precum şi prin descoperiri teoretice epocale de mare răsunet. „Descoperirile făcute în secolul XVIII de Lomonosov, precum şi de Kant şi Laplace (ipoteza cosmogonică), de Bernoulli (naşterea concepţiilor moleculare-cinetice), de Wolff, Kaverznev şi Buffon (ideea variabilităţii în biologie) şi de alţi cercetători ai naturii au provocat în secolul XVIII primele spărturi în concepţia veche, metafizică asupra naturii şi au pregătit terenul pentru ca să poată apărea mai tîrziu concepţia dialectică asupra lumii" [2]. Nu e mai puţin adevărat că acel secol se arată adînc brăzdat de contradicţii de problematică şi de metodă care înscriu în bilanţ capitole negative, expresie a unei grave crize. Kantismul care, la punctul de întretăiere al secolului cu cel următor, vrea să se afirme ca o forţă înnoitoare capabilă să curme toate dificultăţile nu face altceva decît să accentueze limitările, caracterul său multilateral neizbutind să învingă discordanţa dintre orientarea empiristă şi cea raţionalistă specifică metodologiei epocii, ci numai să îmbine mecanic trăsăturile lor. Intenţia de bază a kantismului e clară. „Trăsătura esenţială a filozofiei lui Kant — arată Lenin — rezidă tocmai în concilierea materialismului cu idealismul, în stabilirea unui compromis între acestea, în combinarea într-un singur sistem a unor curente filozofice eterogene, opuse. Admiţînd că reprezentărilor noastre le corespunde ceva în afara noastră, un oarecare lucru în sine, Kant e materialist. Declarînd imposibilă cunoaşterea acestui lucru în sine transcendent, de dincolo, Kant e idealist. Admiţînd că experienţa, senzaţiile alcătuiesc singurul izvor al cunoştinţelor noastre, Kant îşi îndrumează filozofia pe linia senzualismului, iar prin intermediul senzualismului, în anumite condiţii, şi pe linia materialismului. Admiţînd aprioritatea spaţiului, a timpului, a cauzalităţii etc., Kant îşi orientează filozofia în direcţia idealismului" [3]. Dualismul în orientare, specific „idealismului critic" kantian, tinde la agnosticism tocmai fiindcă nu reuşeşte să domine şi să depăşească nici materialismul metafizic al secolului al XVIII-lea, nici idealismul raţionalist al veacului. În condiţiile dezvoltării rapide a forţelor de producţie în preajma noului secol, kantismul nu este un punct de reazem pentru o dezvoltare corespunzătoare a metodicii ştiinţifice; el caută să menajeze cunoaşterii o trecere de la treapta senzorială elementară la treapta supremă, raţională, dar acest mers ascendent se autodistruge în capcana antinomiilor raţiunii pure.

La Kant aflăm, desigur, unele anticipări valoroase de orientare dialectică care vor avea un mare răsunet în secolul al XIX-lea. Ele îşi găsesc locul în primul rînd în cele „două ipoteze geniale", după expresia lui Engels, din perioada precriticistă, care au introdus istorismul în ştiinţă: în ţesătura „teoriei formării sistemului solar... şi a teoriei frînării rotaţiei

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 13.
[2] *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 430—431.
[3] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 189—190.

pămîntului de către maree“ [1]. Mai tîrziu, în perioada criticistă, Kant introduce în „dialectica transcendentală“, porţiune a logicii sale, elemente de dialectică pe care Hegel le va lua în considerare [2]. Dar orînduirea dialectică a haosului senzorial, după expresia kantiană, în tiparele intuiţiei sensibile subiective şi în formele intelectului pur, adică în facultăţile cunoaşterii anterioare oricărei experienţe, apriorice, sustrase practicii materiale şi istoriei cunoaşterii, reprezintă un punct de pornire greşit, al unui idealism subiectiv, care nu lasă să subziste nici o punte între universal şi particular şi are ca rezultat o angajare falsă în cîmpul reprezentărilor sintetice superioare ale raţiunii, mod de a gîndi dialectic [3], dar totodată antinomic; antinomiile raţiunii pure reprezentînd tocmai impasul în care ajunge raţionalul pe treapta superioară a generalizărilor sale, adică acolo unde, după ce ne-am ridicat atît de sus faţă de cunoaşterea empirică, socotită neriguroasă, ne-am aştepta alături de Kant să întîlnim certitudinea necondiţionată, universală şi necesară, după tipul pe care îl împlineşte orice postulat al matematicii, în apriorismul pe care Kant i-l acordă. Astfel că, diminuînd în cele din urmă, după expresia lui Lenin [4], „însemnătatea gîndirii“, contestîndu-i capacitatea de a ajunge la adevărul deplin, după ce a studiat funcţia ei în diferite etape pe care i le atribuia, Kant sfîrşeşte prin a se afunda în dogmatica inconsistentă a unui sistem lipsit de orice eficacitate dialectică; „a voi să studiezi dialectica lui Kant — exclamă Engels — ar fi o muncă inutilă, obositoare şi prea puţin rodnică...“ [5].

## 7. PĂTRUNDEREA ÎN ŞTIINŢELE NATURII A MODULUI DIALECTIC DE GÎNDIRE

Strîns legate de dezvoltarea capitalismului în ţările Europei occidentale, de ivirea unor tehnici noi, necesitate de procesul de rapidă industrializare a producţiei, ştiinţele naturii au cunoscut, încă din primele decenii ale secolului al XIX-lea, un avînt furtunos care a mers crescînd, pe măsura a numeroase descoperiri. În ciuda doctrinelor idealiste şi metafizice dominante în acele timpuri, cercetările în diferite domenii ale ştiinţelor s-au subordonat în chip spontan unei teoretici care zguduia profund concepţiile despre lume ale timpului şi au impus procedee care constituiau premisele unei metodologii generale noi, sub forma unor ipoteze dialectice, antimecaniciste, care se străduiau să explice şi să pună în valoare fenomenele din sînul naturii considerate în întregimea ei ca fiind materia în mişcare. Cadrul istoricist se desenează din ce în ce mai mult în dauna celui mecanicist, familiar secolului al XVIII-lea, fenomenele, considerate materiale, fiind reexaminate sub aspectul lor procesual, în concepţia unor teorii evolutive care călăuzesc cercetările.

---

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 368.
[2] Mai avem a ţine seama şi de legăturile dialectice în grupele de categorii kantiene.
[3] În opoziţie cu intelectul care corespunde unui mod metafizic de a gîndi.
[4] Cf. V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 141.
[5] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 368.

Scanned with OKEN Scanner

Pe plan filozofic, o atare înnoire a necesitat un efort multilateral, într-o luptă aprigă împotriva orientărilor idealiste, ale căror rezultate s-au făcut simțite după un lung interval de timp. „Trecerea de la concepția metafizică asupra naturii la cea dialectică a durat aproape un secol și a pus în fața filozofilor sarcina de a elabora o nouă metodă științifică de cunoaștere, în care să fie fundamentat și generalizat filozofic ceea ce se elabora în mod spontan și ceea ce se impunea imediat cercetătorilor naturii, în cursul propriilor lor descoperiri. Cu alte cuvinte, sarcina consta în a se fundamenta pe plan filozofic, ca metodă de cercetare, ideea dezvoltării și înlănțuirii universale, ideea caracterului contradictoriu și de salt al dezvoltării obiectelor studiate și a reflectării lor în plan mental" [1]. Consolidarea materialismului pe baze dialectice a dus în primul rînd la reînvierea atomismului antic care s-a putut situa pe un teren concret în legătură cu lucrările savantului materialist John Dalton [2] asupra compoziției chimice a diferitelor substanțe și asupra descoperirii așa-numitelor legi stehiometrice, între care legea proporțiilor multiple. Totodată, dovedindu-se din ce în ce mai stingherită în mersul ei de teoriile mecaniciste, știința împinge spre o revenire la reprezentările spontan dialectice ale gînditorilor din antichitate, cu deosebirea că ea dispune acum de un material empiric bogat de pe urma studiului naturii, mai cu seamă al naturii vii în dezvoltare, o importanță de prim rang revenind cercetărilor lui Jean Baptiste Lamarck [3], care își îndreaptă cel dintîi atacurile împotriva ideii metafizice a veșniciei și invariabilității speciilor biologice, susținîndu-și teoriile împotriva lui Georges Cuvier [4], care mai contesta încă dezvoltarea în natură, emițînd reacționara teorie a „catastrofelor". Totuși, burghezia trecînd de pe pozițiile progresiste din trecut pe poziții reacționare, filozofia burgheză, în prima jumătate a secolului al XIX-lea, trece și ea pe poziții idealiste, reacționare; aceasta a făcut ca ea să devină total incapabilă să pună în picioare o metodă științifică unitară de cercetare care să vină în sprijinul studiului naturii determinat de nivelul cercetărilor științifice în legătură cu noile necesități tehnice, cu interesele practice ale secolului. Dar, în timp ce ideologii burgheziei se deosebesc în secolul al XIX-lea de iluminiștii și materialiștii ideologi ai burgheziei revoluționare franceze nu numai prin concepțiile lor social-politice, dar și prin cele filozofice, adunînd rămășițele sistemelor metafizice și idealiste învechite și făcînd pași înapoi, întemeietorii ideologiei proletariatului, Marx și Engels, asigură o victorie măreață gîndirii omenești, punînd bazele materialismului dialectic „care consideră întreaga natură, de la manifestările ei simple pînă la cele mai complexe, ca un singur tot și care explică în mod științific toate procesele și fenomenele prin dezvoltarea firească a materiei, prin trecerile ei dintr-o stare în alta, de la formele inferioare la cele superioare" [5].

---

[1] *Istoria filozofiei*, vol. II, p. 188.
[2] 1766—1844.
[3] 1744—1829.
[4] 1769—1832.
[5] F. V. Konstantinov și colectivul, *Bazele filozofiei marxiste*, București, Edit. politică, 1960, p. 114—115.

Scanned with OKEN Scanner

În lipsa unei filozofii care să exprime cerinţele metodologice şi teoretice ale ştiinţelor naturii, în primele decenii ale secolului al XIX-lea o seamă de savanţi vor dovedi limitări şi rămîneri în urmă care vor avea o repercusiune dăunătoare asupra dezvoltării cercetărilor ştiinţifice. Deficienţele manifestate de cei mai mari savanţi ai epocii nu se vor datora atît aderării lor categorice la sisteme perimate, cît lipsei unui sprijin din afara ştiinţei care să le asigure o orientare filozofică justă şi fecundă pentru ştiinţă.

Este motivul pentru care putem observa că ştiinţele acelor timpuri nu-şi pot dezvolta pînă la capăt imensele virtualităţi pe care le conţin. Un exemplu ilustrativ în acest sens îl constituie chimia în prima jumătate a secolului al XIX-lea. Concepţia atomo-moleculară, confirmată experimental de legile compoziţiei chimice a substanţelor, nu a fost acceptată de un număr de savanţi care au pus în legătură aceste legi cu teoriile dinamiste care aveau o destul de mare răspîndire [1] sau, uneori, s-au mărginit la empirismul dus la extrem. Se pierdea astfel întregul profit teoretic şi metodologic rezultînd din elaborarea legilor stehiometrice care militau în favoarea atomismului, constanţa compoziţiei chimice, îmbinarea elementelor în proporţii multiple reprezentate prin numere întregi implicînd existenţa unor particule primare indivizibile [2]. Numai atomismul putea să asigure operaţii ulterioare încă neefectuate în domeniul chimiei. Dar însuşi Dalton a interpretat atomismul într-un mod retrograd; el concepea atomii ca particule absolut invariabile şi stabile şi nici nu înţelegea să facă uz de elemente materiale mai complexe, calitativ deosebite de atomi, care apar în procesul de dezvoltare a materiei; fecunditatea ipotezei moleculare îi scapă. Şi, în genere, pentru el, ca şi pentru mai toţi marii chimişti ai epocii, natura nu dă loc unor schimbări fundamentale, calitative, ci înregistrează numai simple creşteri sau descreşteri cantitative. Marii chimişti ai vremii nu au ţinut suficient cont de faptul că seriile de combinaţii chimice reprezintă o trecere a schimbărilor cantitative în schimbări calitative, clorura de sodiu — vulgara sare de bucătărie — avînd alte proprietăţi decît clorul şi natriul care o compun.

Mai trebuie adăugat că chimia organică, în epoca constituirii ei de către Jöns Jacob Berzelius [3], de către Justus Liebig [4] şi de către Friedrich Wöhler [5], a avut de luptat împotriva concepţiilor idealiste ale şcolilor vitaliste care susţineau că legile determinante pentru formarea şi dezvoltarea organismelor vii, datorite existenţei unei „forţe vitale", sînt cu totul altele decît cele care guvernează natura anorganică; experienţele lui Wöhler prin care acesta a obţinut ureea pe cale artificială au dat o puter-

[1] Doctrina „dinamică", de orientare idealistă şi ostilă atomisticii materialiste, considera că principiul naturii nu-l constituie materia, ci anumite forţe pure care s-ar afla în mişcare. Aceasta, considerată ca izvor imaterial de activitate a naturii, era astfel ruptă de materie, opusă ei.

[2] Cu referire la acest din urmă aspect, numai o desfăşurare a unor particule întregi şi indivizibile avînd o greutate constantă poate explica simplicitatea compoziţiilor (1 cu 1, 1 cu 2, 1 cu 3, 2 cu 2 etc.).

[3] 1779—1848.

[4] 1803—1875.

[5] 1800—1882.

nică lovitură vitalismului. Engels a sesizat imensa importanţă a acestui moment, trăit de el. Datorită preparării pe cale anorganică — scria Engels — a unor compuşi chimici produşi pînă atunci numai în organismul viu s-a dovedit că legile chimiei au aceeaşi valabilitate pentru corpurile organice ca şi pentru cele anorganice, înlăturîndu-se astfel, în mare parte, prăpastia considerată de netrecut dintre natura organică şi anorganică. Totuşi vitaliştii nu s-au dat bătuţi prea uşor ; în legătură cu obţinerea ureei pe cale artificială, ei au pretins că aceasta e un produs de dezasimilare, nicidecum o substanţă organică în adevăratul sens.

Exemplul chimiei nu este izolat în ce priveşte prima jumătate a secolului al XIX-lea. O dezorientare analogă pe terenul metodologiei generale şi al teoreticii o descoperim şi în celelalte domenii ale ştiinţelor naturii. De pildă, în fizică acumularea de fapte cu privire la formele cele mai variate de mişcare a pus problema şi a legăturilor dintre aceste forme (precum între fenomenele chimice şi cele electrice descoperite în electroliză sau între cele termice şi cele dinamice care apar în domeniul termodinamicii). Sadi Carnot [1] s-a apropiat de descoperirea echivalentului mecanic al căldurii, principiu transformist implicînd abandonarea teoriei învechite a substanţei calorice ; dar Carnot nu şi-a dat seama de adevărata importanţă a relaţiilor pe care le punea în cauză ; după expresia lui Engels, el „a dat literalmente cu nasul de echivalentul mecanic al căldurii... pe care nu l-a putut descoperi şi vedea numai fiindcă credea în *substanţa* calorică“ [2]. Pe de altă parte, experienţele referitoare la transformarea unor gaze în lichide efectuate de fizicienii secolului puteau lăsa să se bănuiască generalitatea acestei posibilităţi ; totuşi, nereuşind lichefierea unor anumite gaze (azotul, hidrogenul, oxigenul etc.), fizicienii s-au oprit în faţa unei teoretizări pe care o socoteau riscată şi au emis ipoteza aşa-ziselor „gaze fixe“, nelichefiabile.

Dar cele mai caracteristice limitări ale epocii în ce priveşte teoretizarea materialului folosit le putem descoperi în studiile marilor savanţi care s-au consacrat cercetării materiei vii şi dezvoltării acesteia. Este drept că intuiţiilor juste trebuie să le acordăm cu atît mai multă preţuire, cu cît, după cum remarcă Engels, „în timpul lui Lamarck ştiinţa era încă departe de a dispune de material suficient pentru a putea răspunde la problema originii speciilor altfel decît anticipînd, am putea spune, în mod profetic“ [3].

Lamarck a întrevăzut factorul esenţial al procesului de evoluţie, acordînd atenţie acţiunii mediului exterior şi proclamînd principiul eredităţii caracterelor dobîndite, arătînd şi că folosirea continuă a unui organ atrage după sine dezvoltarea şi perfecţionarea acestuia. Nu e mai puţin adevărat că teoriile evoluţioniste ale lui Lamarck aveau un caracter limitat. Marele naturalist francez „nega existenţa reală, obiectivă, a speciilor biologice, a formelor calitativ specifice, precis delimitate, de existenţă a materiei vii.

---

[1] 1796—1832.
[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 211.
[3] Idem, *Anti-Dühring*, p. 86.

Scanned with OKEN Scanner

El considera că în natură nu există nici un fel de specii fixe, strict delimitate una de alta, ci numai o trecere treptată de la o formă de organism la alta prin intermediul unei serii neîntrerupte de trepte pur cantitative" [1]. Nereuşind să se elibereze de o concepţie mecanicistă, pur cantitativă, în ce priveşte manifestările naturii vii, Lamarck s-a găsit în situaţia de a aborda problemele biologiei animale într-un spirit finalist care îl obliga să susţină existenţa unor „tendinţe" interne ale organismelor vii, spre a nu cădea cel puţin în greşeala idealiştilor întîrziaţi, ca Linné sau Cuvier, care credeau că natura vie e teatrul unor „acte de creaţie" imputabile divinităţii. În ce-l priveşte pe Cuvier, este de remarcat că el lasă moştenire două principii (cel al corelaţiilor organelor şi cel al condiţiilor de existenţă) care sînt exacte şi fecunde pentru ştiinţă; dar autorul lor le interpretează idealist şi metafizic.

Din toate acestea rezultă o discrepanţă între conţinutul efectiv al descoperirilor ştiinţifice din acele vremuri şi concepţiile teoretice şi metodologice care se sustrăgeau celor mai directe concluzii ce confirmau materialismul şi implicau caracterul dialectic al înlănţuirii fenomenelor naturale. Nu e mai puţin adevărat că descoperirile capitale ale ştiinţelor în secolul al XIX-lea au sfîrşit prin a sfărîma vechile cadre de gîndire metafizice mecaniciste, care au scos la iveală „legătura universală dintre fenomenele naturii şi au demonstrat că atît în natura vie, cît şi în natura fără viaţă au loc dezvoltarea şi transformarea diferitelor forme ale materiei în mişcare" [2]. După cum arată Engels, aceste descoperiri capitale se încadrează în trei mari complexe: teoria celulară, legea conservării şi transformării energiei şi teoria evoluţiei speciilor biologice.

Teoria celulară, anticipată de botanistul rus P. F. Gorianinov în lucrările sale din anii 1827—1834, a fost formulată în 1837 de biologul ceh Jan Purkinje, întemeietor al histologiei ştiinţifice, şi dezvoltată ulterior de savanţii germani T. Schwann şi M. Schleiden. Teza confirmată experimental că toate organele corpului viu au o structură microscopică comună, că se compun din celule protoplasmice avînd un nucleu a avut drept consecinţă zdrobirea concepţiilor metafizice potrivit cărora regnul vegetal şi regnul animal constituie două domenii cu totul despărţite ale lumii vii. Noile vederi au fost completate, stabilindu-se pe la mijlocul secolului că celulele se înmulţesc prin diviziunea nucleului; apariţia organismului pluricelular dintr-o singură celulă e o confirmare a trecerii obiective a schimbărilor cantitative în schimbări calitative.

Marele fizician materialist englez Michael Faraday [3], în lucrările sale apărute în deceniul al patrulea al secolului, a demonstrat transformarea magnetismului în electricitate şi invers, a studiat problema identităţii naturii electricităţilor obţinute pe diferite căi, a formulat legile electrolizei, prin care fenomenele chimice sînt legate de cele electrice, şi a deschis perspectiva unităţii „forţelor" naturii, pregătind teoria conservării şi transformării energiei care se dezvoltă treptat, ca urmare a lucrărilor fizicianului

[1] *Istoria filozofiei*, vol. II, p. 184.
[2] *Ibidem*, p. 202.
[3] 1791—1867.

Scanned with OKEN Scanner

rus E. H. Lenz [1], şi, mai apoi, a cercetărilor făcute în Germania de către Robert Mayer [2] şi Hermann Helmholtz [3], iar în Anglia de către James Joule [4], William-Robert Grove [5] şi James Maxwell [6]. Între toţi aceştia, cea mai mare celebritate i-a revenit lui Mayer, care a stabilit latura teoretică generală a problemei transformării energiei, revenindu-i lui Helmholtz marele merit de a fi dezvoltat latura matematică a relaţiilor de transformare. Legea conservării relevă netemeinicia interpretărilor mecaniciste înguste, care reduc formele mai complexe ale mişcării la simpla deplasare mecanică în spaţiu. După cum subliniază Engels, legea conservării ne descoperă că „aşa-numitele forţe care acţionează înainte de toate în natura anorganică — forţa mecanică şi complementul ei, aşa-numita energie potenţială, căldura, iradierea (lumina, respectiv căldura iradiantă), electricitatea, magnetismul, energia chimică — reprezintă diferitele forme de manifestare ale mişcării universale, forme care se transformă în proporţii determinate una într-alta, astfel că, atunci cînd dispare o cantitate oarecare dintr-o formă, în locul ei apare o anumită cantitate dintr-o altă formă şi că întreaga mişcare în natură se reduce la acest permanent proces de transformare a unei forme într-alta" [7].

În fine, cea de-a treia mare descoperire a secolului, teoria evoluţionistă, şi-a format bazele definitive în darvinism, care a pus capăt dominaţiei interpretărilor idealiste şi metafizice în biologie. Darvinismul se conturează în jurul a patru teze fundamentale: a) speciile biologice sînt supuse unor variaţii continue; b) devierea de la caracterele specifice devine ereditară; c) speciile biologice care nu au aceleaşi caractere se pot trage dintr-o aceeaşi specie; d) modul de organizare a formelor biologice este ceea ce deosebeşte formele vii de formele fără viaţă din natură. Aceste patru propoziţii rezumă o doctrină care a avut o imensă importanţă istorică atît pe plan strict biologic, cît şi pe plan filozofic.

Marea însemnătate filozofică, metodologică a teoriei darviniste rezidă în faptul că ea a dezvăluit caracterul istoric, evolutiv al naturii vii, originea infinitei diversităţi a organismelor; în acelaşi timp ea a pus bazele „pentru cunoaşterea preistoriei intelectului uman şi pentru urmărirea diferitelor lui trepte de dezvoltare de la simpla protoplasmă lipsită de structură, dar sensibilă la excitaţie, a organismelor celor mai simple, pînă la creierul omenesc capabil de gîndire. Fără această preistorie existenţa creierului omenesc capabil de gîndire rămîne un miracol" [8].

Dezvoltarea ştiinţelor naturii în prima jumătate a secolului al XIX-lea, sarcină pe care ştiinţa a preluat-o date fiind exigenţele tehnice în legătură cu avîntul industrial în sînul lumii capitaliste în plină desfăşurare în acele timpuri, a fost considerabil stingherită de contradicţiile din societatea

---

[1] 1804—1865.
[2] 1814—1878.
[3] 1821—1894.
[4] 1818—1889.
[5] 1811—1896.
[6] 1831—1879.
[7] K. Marx şi F. Engels, *Opere alese în două volume*, ed. a II-a, Bucureşti, vol. II, E.S.P.L.P., 1955, p. 422.
[8] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 180.

capitalistă care, pe de o parte, era preocupată de a favoriza noile relaţii de producţie, de a crea procedee tehnologice adecvate formării marii industrii şi de a asigura tehnicilor noi o bază ştiinţifică largă, iar pe de altă parte întrona burghezia ca nouă clasă exploatatoare, situată pe poziţii conservatoare, adoptînd orientări idealiste sau eclectice, ostile înaintării ştiinţei. Cu toate aceste contradicţii, ştiinţele n-au fost oprite în loc; ele s-au dezvoltat într-un ritm crescînd. În cele din urmă, „generalizarea materialist-dialectică, ştiinţifică, a acestor realizări ale ştiinţei, a ştiinţelor naturii în ansamblu, a fost înfăptuită, pe la mijlocul secolului XIX, de întemeietorii marxismului, care au dezvăluit pentru întîia oară adevărata importanţă filozofică a descoperirilor făcute de ştiinţele naturii în secolul XIX“ [1]. Pînă la ivirea marxismului şi a metodei materialismului dialectic, dar şi apoi, intrînd în luptă cu acesta, s-au creat o serie de sisteme filozofice, în genere rupte de practica vieţii şi ostile căilor revoluţionare de transformare a realităţii, care căutau totuşi să meargă în pas cu ştiinţa. Remarcabil este că aceste sisteme nu s-au născut în Anglia sau în Franţa, adică în ţările cele mai înaintate pe atunci pe plan social, ci în Germania, că au reflectat experienţa revoluţiilor burgheze din Anglia şi, mai cu seamă, din Franţa de pe poziţiile unei burghezii germane slabe, încă neînstărite, închise în graniţele unor mici principate şi ducate, care căuta un compromis cu forţele reacţionare feudale. Marx a caracterizat filozofia lui Kant drept *teoria germană* a revoluţiei franceze [2]. Doctrinele filozofice ale lui Kant şi ale urmaşilor acestuia, filozofia lui Hegel şi cea a lui Feuerbach, toate acestea constituind filozofia clasică germană, sînt expresia stărilor din Germania, care, după o altă formulare a lui Marx, „n-a însoţit decît cu activitatea abstractă a gîndirii dezvoltarea popoarelor moderne, fără să ia parte activă la adevăratele lupte ale acestei dezvoltări“ ; şi Marx adaugă : „...În schimb ea a împărtăşit *durerile* acestei dezvoltări, fără să împărtăşească plăcerile ei, satisfacţiile ei parţiale“ [3]. Îndeplinirea acestor sarcini, în legătură şi cu dezvoltarea ştiinţelor naturii la sfîrşitul secolului al XVIII-lea şi în prima jumătate a secolului al XIX-lea, a avut un caracter incoerent şi contradictoriu prin dezvoltarea metodei dialectice pe linia idealistă, cu kantienii şi în cele din urmă cu Hegel, sau prin crearea filozofiei lui Feuerbach, materialistă, dar metafizică şi antidialectică, cu caracter contemplativ. Filozofia clasică germană a avut trăsături progresiste, dar şi caractere conservatoare. Faţă de misiunea pe care şi-a luat-o, de a interpreta ştiinţa, filozofia clasică germană a dezvăluit în dezvoltarea ei „incapacitatea idealismului de a rezolva aceste probleme fundamentale, dar şi limitarea metafizică a vechiului materialism, incapabil (după cum reiese din exemplul lui Feuerbach) să dea o interpretare ştiinţifică, dialectică, realităţii şi legilor cunoaşterii ei“ [4].

---

[1] *Istoria filozofiei*, vol. II, p. 203.

[2] Vezi K. Marx, *Manifestul filozofic al şcolii istorice a dreptului*, în K. Marx şi F. Engels, *Opere*, vol. I, Bucureşti, Edit. politică, 1960, p. 89.

[3] K. Marx, *Contribuţii la critica filozofiei hegeliene a dreptului*, în K. Marx şi F. Engels, *Opere*, vol. 1, p. 422.

[4] *Istoria filozofiei*, vol. II, p. 125.

Scanned with OKEN Scanner

## 8. PROBLEMA METODEI LA HEGEL

În sistemul filozofic hegelian, problema metodei ocupă un loc cît se poate de important. Fiind un gînditor idealist, Hegel nu concepe metoda ca o formă care trebuie să se adapteze unui obiect dat, ci, dimpotrivă, drept „temeiul absolut şi adevărul ultim". Interpretarea lui Hegel este idealistă; el susţine că această unitate dintre conţinut şi formă, dintre obiect şi metodă este determinată de faptul că ambele sînt idee. Înlăturînd însă teza idealistă a identităţii, rămîne afirmaţia valabilă despre „corespondenţa" dintre concept şi realitate.

Tot astfel, cînd Hegel înfăţişează mişcarea conceptului drept o forţă demiurgică, este evident că vom păstra numai afirmaţia că metoda este forţa infinită, căreia nici un fenomen nu i se poate împotrivi. Dar nu pentru motivul că fenomenele n-au altă natură decît cea a conceptului, cum susţine Hegel, ci pentru că gîndirea poate reflecta realitatea obiectivă.

Hegel a făcut distincţie între metoda-instrument, folosită de gîndirea „exterioară", metafizică şi metoda-obiect, sau „metoda-absolută". În prima concepţie, metoda este înţeleasă subiectiv, ca un „instrument" al subiectului, care se aplică *din afară*. În concepţia lui Hegel, metoda nu se comportă ca o reflecţie exterioară, ci „ia ceea ce este determinat din însuşi obiectul său".

Aceasta este latura pozitivă fundamentală în concepţia hegeliană despre metodă: metoda ca reflectare a obiectului sau, în termenii lui Hegel, a „conceptului". El denumeşte dialectica „suflet şi substanţă" şi arată că ea este acea forţă irezistibilă tocmai pentru că izvorăşte din „substanţă", tocmai pentru că gîndirea s-a identificat cu obiectul. Dialectica este un triumf al gîndirii raţionale, al subiectivităţii pentru că s-a depăşit pe sine, pentru că s-a „obiectivat".

Meritul dialecticii hegeliene se măsoară după gradul după care Hegel a înţeles şi a aplicat dialectica într-adevăr ca dialectică obiectivă. Că Hegel a năzuit să înţeleagă metoda ca dialectică obiectivă este neîndoielnic. El denumeşte metoda „chipul şi felul *obiectiv* sau mai curînd substanţialitatea lucrurilor, adică a conceptelor, în măsura în care ele se înfăţişează *reprezentării* şi *reflecţiei* ca altele"[1], adică în măsura în care conceptul redă *altceva* decît conceptul însuşi, redă realitatea obiectivă.

Hegel a insistat asupra acestui aspect care luminează încă o dată sensul obiectiv al dialecticii. El vorbeşte despre *deosebirea dintre metodă şi concept*, arată că metoda dialectică nu este conceptul subiectiv, nu se mărgineşte la a fi o creaţie a gîndirii noastre. În concepţia *subiectivă* „subiectul este o extremă, iar obiectul cealaltă extremă; acela se uneşte cu acesta prin metoda sa, dar tocmai de aceea nu se uneşte *cu sine însuşi*.

[1] W. F. Hegel, *Wissenschaft der Logik*, vol. II, F. Meiner, 1922, p. 486.

Extremele rămîn deosebite, deoarece subiect-metodă şi obiect nu sînt afirmate *ca unul* şi acelaşi identic concept..." [1].

În concepţia lui Hegel, metoda sau „mijlocul" intră simultan în sfera subiectului şi a obiectului :

„În cunoaşterea adevăratei metode este nu numai o multitudine de determinări anumite, ci şi determinarea în sine şi pentru sine a conceptului, care este termen mediu numai pentru că el are simultan semnificaţia obiectivă..." [2].

Cu alte cuvinte, conceptul devine metodă atunci cînd este întretăierea sau coincidenţa dintre obiect şi subiect.

Cunoaşterea începe cu generalul abstract, cu nemijlocitul, însă nu cu nemijlocitul pe care ni-l dă intuiţia sensibilă, căci aceasta este diversitate. Gîndirea începe cu generalul, cu simplul, cu fiinţa şi se desfăşoară, se realizează trecînd la determinare, la un conţinut determinat. „Generalul este conceptul pur, simplu, iar metoda ca conştiinţă a acestuia ştie că generalul este numai un moment şi că astfel conceptul nu este încă determinat în sine şi pentru sine" [3].

Metoda dialectică este conştiinţa lipsei sau a insuficienţei începutului ca generalitate abstractă, conştiinţa că orice obiect, fiind devenire, cere mersul mai departe, determinarea generalului. Căci pentru metoda dialectică generalul se înfăţişează sub două aspecte : ca *început* şi *încheiere*, ca final şi scop al cunoaşterii, generalul este *totalitatea concretă*. Cum se ajunge de la general-abstract la general-concret ?

Hegel arată că, în fond, generalul iniţial nu este chiar atît de simplu şi de abstract cum se crede de obicei. În fond, cunoaşterea începe cu generalul-în-sine, cu fiinţa, care cuprinde implicit, latent toate determinările, dar numai în-sine, nedesfăşurat. Conceptul trebuie să se desfăşoare, să se determine, să devină concept *pentru sine*. „Numai ca împlinire este Absolutul" [4].

Această interpretare a metodei porneşte de la premisa că începutul sau „absolutul" ca început este deja o totalitate concretă, obiectivă. Nu gîndirea subiectivă *creează* totalitatea, ci totalitatea concretă este a obiectului însuşi, a fenomenelor. Metoda dialectică are doar menirea să descopere această totalitate, să o recreeze, reflectînd toate legăturile, toate interacţiunile, interne şi externe, în timp şi spaţiu ale fenomenelor. „Totalitatea concretă, care constituie începutul, are ca atare în sine însuşi începutul desfăşurării şi al dezvoltării" [5].

Totalitatea iniţială cuprinde deosebirea momentelor, legăturilor, dar încă *nediferenţiate*. Cunoaşterea, judecata au rolul să desfăşoare diferenţierea, determinarea ; esenţialul este ca această determinare să fie scoasă

---

[1] G. W. F. Hegel, *op. cit.*, p. 487.
[2] *Ibidem.*
[3] *Ibidem*, p. 481.
[4] *Ibidem*, p. 490.
[5] *Ibidem.*

Scanned with OKEN Scanner

din obiectul însuşi. În timp ce cunoaşterea metafizică, după ce şi-a scos notele generale, leapădă concretul, metoda dialectică procedează cu totul altfel. „Metoda absolută, dimpotrivă, se comportă nu ca reflecţie exterioară, ci ia ceea ce este determinat din însuşi obiectul său, întrucît această metodă este principiul imanent şi sufletul lui" [1]. Aici Hegel îl dă pe Platon ca exemplu de cercetare a lucrurilor în ele însele. Platon însă a fost departe de a concepe dialectica subiectivă, dialectica gîndirii, ca o oglindire a dialecticii obiective, deoarece teza lui sistematică de bază cerea o opoziţie de valoare între lumea transcendentală a ideilor şi lumea sensibilă.

Hegel caracterizează metoda dialectică drept simultan analitică şi sintetică. Analitică în sensul că diferenţiază, adică redă determinările obiectului; sintetică pentru că redă implicaţiile, legăturile din obiecte. V. I. Lenin a arătat că această definiţie nu este suficient de clară. În legătură cu această insuficienţă, Lenin a formulat vestitele caracterizări ale dialecticii, expunînd sintetic cele 16 elemente ale dialecticii [2].

Făcînd o incursiune în istoria dialecticii, Hegel îşi exprimă părerile asupra dialecticii la Platon, eleaţi, sofişti, sceptici, Kant. Ceea ce trebuie reţinut este accentul pe care îl pune Hegel asupra dialecticii obiective. În timp ce Kant din existenţa dialecticii obiective, a contradicţiilor reale, a tras concluzia că cunoaşterea este nesatisfăcătoare, că ea ar avea deci un rezultat negativ, Hegel conchide că „nu se poate considera drept o vină a obiectului sau a cunoaşterii dacă ele se arată a fi dialectice prin caracterul lor sau în virtutea unei legături exterioare oarecare" [3].

Hegel arată că, în timp ce negaţia goală sau sceptică desfiinţează obiectul, negaţia dialectică reliefează negaţia pozitivă, contrariile şi trecerea lor reciprocă unul într-altul, de exemplu finitul şi infinitul, singularul şi generalul. „A se menţine pozitivul în negativul *său*, conţinutul presupunerii în rezultatul său, iată ce este mai important decît orice în cunoaşterea raţională" [4].

Dialectica, arată Hegel, nu admite un nemijlocit fix, încremenit; orice nemijlocit este totodată *mijlocire*, adică *raport* cu altul, cu altceva, orice pozitiv trece în negativul său, mijlocirea este negativul nemijlocitului şi ca atare îl păstrează, îl cuprinde în sine. La rîndul său, mijlocitul mijloceşte mai departe, trimite iarăşi la contrariul său, teza se transformă în antiteză. Dar tocmai fiindcă e anti-teză, antiteza se raportează la teză. Teza a doua, „negativă", cere evidenţierea legăturii dintre negativ şi pozitiv, găsirea pozitivului în negativ.

Cînd Hegel critică gîndirea metafizică pentru că se ţine cramponată de principiul identităţii, el face această critică de pe poziţiile primatului obiectului. Gîndirea care îşi face o lege din principiul identităţii nu reflectă obiectul aşa cum este el, ci aşa cum îi apare în sfera *reprezentării*, în spaţiu şi în timp, în coexistenţă şi succesiune, *„fără contact reciproc"*.

Lenin a subliniat şi a apreciat ca justă caracterizarea pe care a dat-o Hegel gîndirii metafizice, antidialectice, care menţine elementele contra-

[1] Hegel, *op. cit.*, p. 492.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 185—186.
[3] Hegel, *op. cit.*, p. 494.
[4] *Ibidem*, p. 495.

dictorii *fără contact reciproc*. Dar totodată a criticat teza sistematică, idealistă, după care timpul și spațiul, în legătură cu reprezentarea, ar fi ceva inferior. După cum am văzut, natura însăși, care se exteriorizează în timp și spațiu, este considerată de Hegel ca inferioară spiritului și logicului.

Hegel are dreptate, într-un anumit sens, să considere inferioară reprezentarea, anume în sensul că reprezentarea nu poate cuprinde de pildă mișcarea în *totalitatea ei*; „de exemplu nu cuprinde mișcarea cu viteză de 300 000 km pe secundă, pe cînd *gîndirea* o cuprinde, și trebuie s-o cuprindă" [1].

În timp ce gîndirea antidialectică nu admite contactul, întrepătrunderea contrariilor, pentru dialectică „gîndirea contradicției este momentul esențial al conceptului" [2]. Hegel nu neagă că gîndirea antidialectică poate uneori să vadă contradicția. Dar nu acesta e esențialul. „Gîndirea formală o și gîndește în fapt; numai că se depărtează de ea și trece... la negația abstractă" [3].

Hegel insistă în chip deosebit asupra negativității, asupra capacității de a înțelege și a descoperi negativul real, lupta contrariilor, negativul în luptă cu pozitivul. El numește această capacitate „cotitură" în mișcarea conceptului, izvorul automișcării, atît reale, cît și logice. Prin ea se anulează opoziția dintre concept și realitate, cade bariera dintre logicul rigid și realitatea dialectică, prin ea se realizează adevărul, unitatea dintre concept și realitate.

Aceasta e „prima negare". A doua negare este anularea contradicției, este a doua premisă a silogismului sau premisa sintetică, în timp ce prima negare poate fi considerată analitică. A doua negare înseamnă restabilirea nemijlocitului inițial, dar avînd în urmă procesul dialectic, care din punct de vedere *formal* se înfățișează deci ca o *triadă*: teză — antiteză — sinteză.

Este de subliniat faptul că Hegel mărturisește aici că triada este o formă, „aspectul de suprafață, exterior al modului cunoașterii..." [4]. Ceea ce e esențial, hotărîtor pentru înțelegerea și folosirea dialecticii este altceva: „A *doua* negare, negarea negației, la care am ajuns, este anularea contradicției, dar această anulare este, tot atît de puțin ca și contradicția, *acțiunea unei oarecare reflecții exterioare*: ea este momentul *cel mai intim și cel mai obiectiv* al vieții și spiritului..." [5].

Această caracterizare îl desparte pe Hegel în înțelegerea și folosirea dialecticii de urmașii săi, care au rămas în mîini cu triada, socotind-o un fel de tipar magic, care creează din sine însuși conținutul, mișcarea, epigoni care n-au fost în stare să descopere dialectica *obiectivă* în natură, societate și gîndire. Firește, Hegel însuși își trădează adesea acest principiu just și valoros de a *reflecta* dialectica obiectivă, folosind triada în slujba tezelor sistematice. În acest caz, sinteza nu mai reprezintă adevărul, ci exprimă într-un chip logicizat postulatele sistemului, determinate de interesele de clasă (de exemplu statul prusac fiind încoronarea istoriei, cunoașterea ca

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 191.
[2] Hegel, *op. cit.*, p. 496.
[3] *Ibidem*.
[4] *Ibidem*, p. 498.
[5] *Ibidem*, p. 496—497.

o compensare spirituală, inferioritatea naturii față de spirit etc.). Numai dialectica marxistă ca metodă filozofică a unei clase ale cărei interese și năzuințe coincid cu dialectica obiectivă a istoriei a putut și poate aplica într-adevăr principiul fundamental metodologic al reflectării realității obiective.

Hegel arată că, pînă la formularea principiilor metodei dialectice, silogismul era înțeles în chip formal, rupt de conținut, lipsind astfel sinteza, unitatea dintre obiect și metodă, dintre conținutul și forma gîndirii. Silogismul era înțeles și folosit în spiritul *identismului* și îi lipsea momentul esențial dialectic: al negării. Aceasta n-a putut să ducă decît la un formalism inutil și plicticos.

Caracterizînd momentul sintezei, Hegel contestă că ea ar reprezenta un moment de *repaus*. Față de teză și antiteză, ea „nu este al treilea (moment) în repaus, ci tocmai această unitate (a contrariilor), care este mișcarea și activitatea care se mijlocesc cu ele însele" [1]. Dar în aplicarea acestei concepții despre sinteză Hegel n-a fost consecvent. Unde este „mișcarea și activitatea" din statul prusac, pe care îl considera treapta finală a istoriei universale? În *Filozofia dreptului*, Hegel a denunțat ca subversivă și condamnabilă orice „mișcare", orice protest față de statul absolutist-iobăgist.

Nu se poate socoti că problema sintezei a găsit o analiză completă, satisfăcătoare, în opera lui Hegel. În *Știința logicii*, sinteza este rezultatul cunoașterii oricărui fenomen, fără să fie considerată ca un sfîrșit, ca o încheiere, deoarece cunoașterea înaintează continuu, progresiv. În primul rînd, această mișcare progresivă se caracterizează prin aceea că ea începe cu abstractul și încheie (temporar și provizoriu) cu concretul; conceptul străbate astfel drumul de la „sine" la „pentru sine"; conceptul este deci permanent, baza continuă a silogismului; concluzia lui scoate în evidență faptul că el este „generalul și identicul momentelor sale".

Ar putea părea că această cunoaștere, acest rezultat este doar analitic, că el n-a făcut decît să expliciteze obiectul, ceea ce e dat, datul inițial. Dar cine crede astfel uită că generalul a fost permanent, a rămas ca bază continuă și că deci rezultatul nu este obiectul intuit, ci este un rezultat *dedus* și *demonstrat*.

Metoda dialectică este, așadar, demonstrativă, indestructibil legată de efortul rațiunii. Fiecare rezultat poate deveni un nou punct inițial de analiză și sinteză, poate fi la rîndul lui negat, mediatizat, fără ca această idee să se preteze unei interpretări în sens relativist. Nici un conținut nu poate opri metoda dialectică în cunoașterea ei progresivă. Orice determinare poate fi un nou început. Cunoașterea înaintează de la conținut la conținut. „În primul rînd, această mișcare progresivă se caracterizează prin aceea că ea începe cu determinări simple și că cele care vin după ele devin tot *mai bogate* și *mai concrete*" [2]. Ceea ce a numit Hegel „tensiunea conceptului" se justifică și prin efortul pe care-l face gîndirea de a *nu pierde* nimic, de *a cuprinde* toate momentele, toate laturile pe care gîndirea

[1] Hegel, *op. cit.*, p. 499.
[2] *Ibidem*, p. 502.

le-a sesizat analitic. După cum scrie Hegel, „generalul, pe fiecare treaptă de determinare ulterioară, ridică mai sus întreaga masă a conţinutului său anterior, şi nu numai că nu pierde nimic în mişcarea lui dialectică şi că nu lasă nimic în urma sa, ci duce cu sine tot ce-a dobîndit, se îmbogăţeşte şi devine mai dens" [1].

Fiecare moment parcurs sau fiece aspect sesizat intră în concept, este „generalizat". Conceptul se amplifică şi totodată se aprofundează. Cînd Hegel scrie: „Ceea ce este cel mai bogat este de aceea cel mai concret şi cel mai subiectiv", aceasta nu înseamnă, firește, decît că amplificarea şi bogăţia a trecut de la obiect la subiect, că ea este meritul şi răsplata încordării conceptului.

În gîndire, şi în general în sfera spiritului, spre deosebire de alte sfere, depărtarea de început, de ceea ce e dat, este numai aparentă. Cu cît gîndirea tinde să sesizeze cît mai în extensiune şi în profunzime momentele şi aspectele unui fenomen, cu atît ea *se apropie* de el. Dialectica cunoaşterii regăseşte fenomenul, începutul, dar nu în forma lui inutil de simplă şi nemijlocită, ci fenomenul analizat, diferenţiat şi demonstrat.

Hegel accentuează însă că „acest început" nu trebuie subapreciat pe temeiul că el nu poate fi considerat decît ca ceva *provizoriu* şi *ipotetic*. Obiecţiile ce i-ar putea fi aduse — de exemplu obiecţia că cunoaşterea omenească este limitată şi că mai înainte de a ne ocupa de un lucru trebuie să începem cu critica cunoaşterii — *se cer mijlocite şi fundamentate*. Împotriva kantianismului Hegel argumentează foarte convingător. Obiecţiile agnostice au ele însele nevoie să fie deduse şi, ca atare, nu pot avea pretenţia să treacă drept superioare în certitudine cunoaşterii obiectului însuşi. Obiecţiile agnostice se dovedesc a fi în fond prezumţioase. „Ele au un conţinut nejust, întrucît transformă în ceva indiscutabil şi absolut ceea ce a fost cunoscut ca finit şi neadevărat, anume o oarecare cunoaştere limitată, o cunoaştere determinată ca *formă* şi *instrument în opoziţie* cu conţinutul ei..." [2]. Cînd dialectica recunoaşte în mod conştient imperfecţia începutului, aceasta este cu totul altceva decît agnosticism şi relativism, căci acest început reprezintă totuşi obiectul, adevărul, temeiul deci al cunoaşterii ca totalitate şi proces.

Hegel vorbeşte despre „răbdarea" pe care trebuie s-o aibă cunoaşterea, şi această caracterizare poate fi luată şi ca un sfat metodologic. Gîndirea nerăbdătoare, care uită sau ignorează că adevărul este proces, mijlocire, totalitate, care vrea să „prindă" intuitiv adevărul, nu se va alege decît cu un salt în neant, în „infinitul abstract". Cunoaşterea nu este un salt, ci un proces, o desfăşurare. Putem avea în mod intuitiv numai *reprezentarea totalităţii*, dar totalitatea concretă nu se obţine decît prin ştiinţă.

Aici foloseşte Hegel, pentru a reda plastic drumul cunoaşterii, imaginea unui cerc de cercuri. Fiecare ştiinţă este un cerc în cunoaşterea omenească, înţeleasă ca un progres infinit, este ea însăşi un cerc pentru că „sfîrşitul ei" se întîlneşte cu începutul. Începutul înseamnă sprijinirea gîndirii pe obiect, „sfîrşitul ei" este totalitatea obiectului gîndit sau reflectat.

---

[1] Hegel, *op. cit.*, p. 502.
[2] *Ibidem*, p. 503.

Scanned with OKEN Scanner

După cum a arătat Marx, pentru dialectica marxistă concretul este *punctul de plecare* şi totodată *baza continuă de lucru*, în timp ce la Hegel concretul „s-a volatilizat într-o determinare abstractă", indiferent de faptul că Hegel nutrea iluzia că dialectica lui este permanent „sufletul conţinutului". În fapt, el părăseşte destul de repede terenul faptelor, îşi ia zborul în regiuni aeriene, descrie ameţitoare evoluţii deductive, mai atinge din cînd în cînd terenul, dar în mod capricios, întîmplător şi inconsecvent, pentru ca să rămînă în spaţiile pure ale gîndirii fără a simţi dorinţa verificării prin practică a analizelor lui categoriale şi fără a bănui că ea este riguros necesară.

Firește, clasicii marxism-leninismului nu i-au reproşat lui Hegel intenţia de a proceda deductiv, intenţia conştientă de a subordona concretul abstractului. Aceasta era o tendinţă obiectivă, impersonală, dictată, de atitudinea social-politică şi etică a clasei sale, de spiritualismul compensator care cerea ca planul logico-abstract, planul gîndirii pure să fie considerat „superior" realităţii obiective.

Aşa se face că, deşi Hegel a criticat gîndirea metafizică, formalismul, logicismul, deşi el a considerat că filozofia trebuie să redea viaţa, concretul, conţinutul etc., el însuşi n-a putut realiza aceste intenţii decît fragmentar. În numele „vieţii", ca purtător de cuvînt al unei „noi filozofii", Hegel a cerut aplicarea metodei dialectice. Cînd a introdus categoriile concretului şi istoricului, care nu existaseră pînă atunci în tabla categoriilor gnoseologice, el nu ştia că limitele etico-politice ale clasei sale nu-i vor permite o elaborare şi o aplicare consecventă a acestor categorii. Hegel nu ştia şi nu şi-a dat seama că, de fapt, la el concretul şi abstractul, logicul şi istoricul au numai tendinţa de conlucrare, pentru ca în cele din urmă să intre în conflict şi să domine abstractul şi logicul.

## 9. DESPRE UNELE CONCEPŢII FILOZOFICE PRIVIND METODA DIN SECOLUL AL XIX-LEA: MATERIALISMUL FILOZOFIC AL LUI FEUERBACH, CURENTELE FILOZOFICE NATURALISTE, POZITIVISMUL

Dacă filozofia hegeliană fundamentează metoda dialectică de pe poziţii idealiste, materialismul lui Ludwig Feuerbach[1] îşi îndreaptă atacurile împotriva idealismului, dar şi împotriva dialecticii în genere. Trebuie să precizăm că, în epoca descompunerii şcolii hegeliene, pe la mijlocul secolului al XIX-lea, urmaşii lui Hegel se înscriu în două mari grupe: bătrînii hegelieni, care apără vechile rînduieli ale Germaniei feudale şi acceptă dominaţia religiei, şi tinerii hegelieni, orientaţi spre concepţii liberale, dar care se găsesc totuşi foarte departe de lupta revoluţionară împotriva feudalismului. Din rîndurile acestora din urmă, care au avut, într-o anumită măsură, un rol progresist, provine şi Feuerbach, alături de fraţii Bauer, de

[1] 1804—1872.

David Friederich Strauss şi alţii. La începutul activităţii lor, K. Marx şi F. Engels au făcut şi ei parte din acest cerc al hegelienilor înaintaţi.

Ludwig Feuerbach s-a desfăcut curînd de hegelianism, pronunţîndu-se împotriva poziţiilor de bază idealiste ale şcolii, şi s-a afirmat ca reprezentant de seamă al filozofiei clasice germane, ca unul dintre cei mai mari materialişti din perioada premarxistă, fiind unul dintre precursorii direcţi ai lui Marx şi Engels în domeniul filozofiei [1].

Feuerbach denumeşte ştiinţa filozofică *antropologie*. Ea ne înfăţişează o teorie materialistă despre om care pleacă de la principiul că fiinţa umană este prin esenţa sa unitară, că reprezintă o fiinţă corporală situată în spaţiu şi timp, în sînul naturii materiale de care nu se deosebeşte, fapt care îi conferă tocmai facultatea de gîndire şi de contemplare a lumii. Antropologia este ştiinţa ştiinţelor, ea este adică ştiinţa care concentrează, sintetizează şi legitimează rezultatele obţinute de ştiinţele naturii în dezvoltare. În ochii acestor ştiinţe nu există forţă supranaturală şi divină ruptă de forţele naturii, nici gîndire fără corporeitate, conştiinţa nefiind decît o însuşire deosebită a unui substrat material, a creierului. „Adevărata relaţie dintre gîndire şi existenţă — scrie Feuerbach — este numai aceasta: *existenţa e subiect, gîndirea e predicat*" [2]. Departe de a fi un factor primordial, gîndirea e un factor secund, ea depinde deci de trup şi se află în strînsă legătură cu acesta. Natura, materia, este unica şi adevărata substanţă care dă naştere omului, cu tot ce cuprinde acesta, omul, cu gîndirea sa cu tot, fiind o parte a lumii obiective.

Metodica lui Feuerbach se dezvoltă pe linia acestor principii. Natura este un întreg unitar în materialitatea ei, dar ea prezintă calităţi multiple şi diverse în interacţiune permanentă, care se găsesc într-o înlănţuire, într-o legătură cauzală atotcuprinzătoare. În contact cu ştiinţele vremii şi cu rezultatele la care au ajuns pe plan teoretic, Feuerbach va adînci caracterul multilateral şi reciproc pe care îl prezintă fenomenele din natură în acţiune reciprocă. „Feuerbach — scrie Lenin — admite, prin urmare, existenţa legităţii obiective în natură, a unei cauzalităţi obiective" [3]. În această privinţă, materialismul lui Feuerbach este net superior vechiului materialism mecanicist care introduce cantitatea în natură fără a şti să o diferenţieze calitativ şi să o mînuiască sub aspectul unor calităţi ce se determină reciproc. Gnoseologia sa este mai suplă şi mai aptă de a combate imobilismul idealist, calitativismul subiectivist decît materialismul mecanicist al secolului al XVIII-lea.

Dar nu numai că, pentru Feuerbach, lumea materială, cu legile ei, există în mod obiectiv, ea este şi cognoscibilă oamenilor de vreme ce aceştia fac parte din ea şi sînt apţi a o înţelege cum se înţeleg pe ei înşişi. Senzaţiile traduc legătura omului cu lumea exterioară. Totuşi, filozoful materialist german nu se închide în senzualismul strîmt al secolului al

---

[1] *Istoria filozofiei*, vol. II, p. 103.

[2] L. Feuerbach, *Teze preliminare pentru reforma filozofiei*, în Feuerbach, *Texte filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.S., 1954, p. 54.

[3] V. I. Lenin, *Materialism şi empiriocriticism*, în *Opere*, vol. 14, p. 146.

XVIII-lea, într-o îngustime pe care învățămintele trase din noua știință nu o recomandă. Constatarea existenței unor particule de materie imperceptibile pune deja problema filozofiei. „Căci aici — exclamă Engels — vrei nu vrei, trebuie să *gîndești*: atomul și molecula etc. nu pot fi observate la microscop, ci numai cu ajutorul gîndirii" [1]. Feuerbach nu subestimează rolul rațiunii în operațiile cunoașterii științifice; căci, zice el, dacă ar fi altfel, atunci și printre animale s-ar găsi fizicieni. Noi citim cartea naturii cu simțurile, dar nu cu simțurile o înțelegem. Simțurile se limitează la cunoașterea faptelor singulare; și rațiunea are rolul de a coordona ceea ce simțurile ne oferă sub aspectul izolat și fragmentar al unei cunoașteri concrete. Opera de abstractizare a experimentului senzorial îi aparține rațiunii. Deci, dacă senzația este o percepere a singularului, gîndirea este o percepție a „multiplicității"; una o completează pe cealaltă.

Naturalismul lui Feuerbach are un caracter contemplativ; cunoașterea este provocată, pentru el, de curiozitatea omenească dezinteresată, iar nu de nevoile practice. Omul, ca parte a naturii, rămîne pasiv în fața ei, el nu caută căile de schimbare ale lumii, el nu caută să o domine, să ajungă la o transformare revoluționară a realității obiective. Marx a arătat în celebrele sale *Teze despre Feuerbach* că filozoful german nu are nici o înțelegere a activității „revoluționare", „practic-critice" a omului real. Această deficiență Marx o consideră ca cea mai gravă lipsă a materialismului premergător marxismului; ea implică o orientare proidealistă și antidialectică, o abatere de la concepția justă că desfășurarea istorică a procesului de dezvoltare a științei trebuie interpretată în funcție de practica socială.

În „antropologia" lui Feuerbach omul e principalul și chiar singurul obiect al științei; dar omul său e o entitate abstractă, care nu depinde de relațiile sociale. De aici rezultă o altă mărginire gravă a teoriei cunoașterii la Feuerbach. Pentru el, cunoașterea nu e un proces istoric, ci suma unor dobîndiri diferind numai în cantitate. Naturalismul său, după cum constată Lenin, nu cuprinde decît „descrieri inexacte, slabe ale *materialismului*" [2].

În fine, atacîndu-l pe Hegel, Feuerbach combate idealismul în genere, dar și dialectica, latură progresistă a filozofiei hegeliene. Poziția sa este aceea a materialismului metafizic, care nu înțelege interacțiunea dialectică a fenomenelor naturale. Pentru el, determinările contrare nu se prezintă decît în abstracție. Feuerbach susținea concepția metafizică despre dezvoltare, concepție care înlătură contradicțiile și reduce procesul de dezvoltare în natură și societate numai la schimbări treptate, pur cantitative.

Cu toate aceste limitări, filozofia lui Feuerbach a jucat un rol de seamă în dezvoltarea gîndirii în Europa, contribuind la pregătirea materialismului dialectic. Engels notează importanța cotiturii în istoria cugetării omenești pe care o reprezintă publicarea primei sale mari lucrări. „În acest moment a apărut opera lui Feuerbach *Esența creștinismului*. Pe dată, această operă împrăștie contradicția, ridicînd fără vorbă multă din nou

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 186.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 55.

Scanned with OKEN Scanner

materialismul pe tron. Natura există independent de orice filozofie: ea este temelia pe care am crescut noi, oamenii, noi înșine produse ale naturii; în afara naturii și a omului nu există nimic, iar ființele superioare create de fantezia noastră religioasă nu sînt decît oglindirea fantastică a propriei noastre ființe. Vraja fusese ruptă; «sistemul»[1] fusese sfărîmat și dat la o parte; contradicția fusese rezolvată ca ceva ce nu există decît în închipuire. Trebuie să fi fost martorul efectului eliberator al acestei cărți pentru a-ți putea da seama de el" [2].

★

Filozofia clasică germană, care a oscilat între un idealism dialectic și un materialism metafizic, s-a aflat în cele din urmă într-un impas din care nu a putut ieși. Paralel cu ea s-au dezvoltat în Germania așa-numitele curente naturaliste, cu caracter enciclopedic științific, dar antifilozofic, care au iradiat în afară, formînd și în țara noastră cercetătorii și scriitorii grupați în sînul *Societății de medici și naturaliști din Iași*, care au contribuit mult la dezvoltarea culturii românești în prima jumătate a secolului al XIX-lea.

Lipit de științele exacte, timid în opera de teoretizare, epurîndu-se treptat de explicațiile în legătură cu elemente suprasensibile și, mai cu seamă, supranaturale, naturalismul pleacă de la convingerea instinctivă, difuză că cunoașterea omenească îmbrățișează realitatea obiectivă; el este ceea ce se numește „scientism", filozofia nefiind în ochii săi decît o sinteză a rezultatelor obținute prin cercetarea științifică. Naturalismul favorizează dezvoltarea unui materialism spontan, a unui „materialism instinctiv", după cum se exprimă Lenin[3], promovînd un „materialism istorico-naturalist" care se diferențiază de materialismul mecanicist vulgar al secolului al XVIII-lea[4].

Totuși, naturalismul s-a întemeiat numai pe o parte a științelor secolului, de preferință pe științele biologice, așa cum le lăsase moștenire secolul al XVIII-lea sub aspectul sistematizărilor din botanică și zoologie pe baza cărora se păstra iluzia invariabilității absolute a naturii. Centrarea aceasta l-a condus să caute să studieze omul după însușirile sale fiziologice, ignorînd legile specifice ale dezvoltării societății, desfășurarea reală a procesului istoric. În unilateralitatea lor, naturaliștii au fundamentat astfel o filozofie care a fost denumită „idealism fiziologic" și s-au situat pe poziții greșite, care au avut consecințe defavorabile. Căci «legătura» dintre fiziologie și idealismul filozofic, mai ales de nuanță kantiană, a fost apoi exploatată timp îndelungat de către filozofia reacționară" [5].

---

[1] Lui Hegel.
[2] F. Engels, *Ludwig Feuerbach...*, p. 398.
[3] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 340.
[4] Expresia de „materialism istorico-naturalist" îi aparține lui V. I. Lenin, *Materialism și empiriocriticism*, passim, în special p. 316 și 391. Lenin mai întrebuințează și formularea de „materialismul naturaliștilor" (p. 391).
[5] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 298.

Între primii reprezentanţi ai materialismului istorico-naturalist a fost Lorenz Oken [1] care a încercat să rezolve problema originii vieţii şi a dezvoltării organismelor, susţinînd că viaţa a apărut în mediul marin sub forma unei mucozităţi originare, alcătuită din particule elementare; întrunirea acestor particule a dus la apariţia unor trepte superioare. Engels arată că „în concepţia sa despre mucozitatea originară şi băşicuţa originară, Oken stabileşte drept postulat al biologiei cele ce mai tîrziu au fost într-adevăr descoperite ca protoplasmă şi celulă" [2].

Spirit mai vast, de o erudiţie universalizantă care i-a permis să dezvolte toate ramurile ştiinţifice existente şi să creeze altele noi, mai speciale (fizica mărilor, geografia climatică etc.), Alexandru Humboldt [3] a deschis perspective mai largi naturalismului în opera sa capitală, *Cosmos*.

Dar cel mai tipic reprezentant al acestor curente materialiste istorico-naturaliste a fost fiziologul german Emil Du Bois-Reymond [4]. Îmbrăţişînd perspective filozofice mai vaste, el caută să stabilească limitele cunoaşterii naturii. Concluziile sale sînt însă agnosticiste. După el, universul cuprinde şapte enigme dintre care unele ar fi absolut „transcendente" şi nerezolvabile, formînd graniţa peste care cunoaşterea nu va putea păşi niciodată oricare vor fi realizările ştiinţei. „Cercetătorul naturii s-a obişnuit de multă vreme să-şi exprime cu o renunţare curajoasă al său *„ignoramus"* (*ignorăm* — completarea trad.) faţă de enigmele lumii materiale. Scrutînd calea victorios parcursă, el îşi găseşte sprijin în conştiinţa mulţumită că lucrurile pe care nu le cunoaşte acum le-ar putea cel puţin afla în împrejurări prielnice şi poate că le va afla cu timpul. Faţă de enigma ce este materia, forţa şi faţă de soluţionarea modului în ce fel pot ele gîndi, el trebuie să se hotărască odată pentru totdeauna să-şi facă o mărturisire mult mai grea exprimată prin sentinţa *„ignorabimus"* (ignora-vom de-a pururi — completarea trad.)" [5]. Materialismul istorico-naturalist a ajuns la un punct mort sau a lunecat cu Ludwig Büchner [6] şi alţii spre o simplă operă de vulgarizare a ştiinţei, desfăşurînd, este drept, o propagandă ateistă, dar pe linia iluminismului burghez. În această privinţă, Engels scrie: „Büchner cunoaşte filozofia numai ca un dogmatic şi este chiar un dogmatic aparţinînd celor mai inepţi epigoni ai iluminismului german, care au pierdut spiritul şi vioiciunea marilor materialişti francezi..." [7]. Pe această bază, Engels va putea să afirme pe drept cuvînt că, în timpul său, „filozofia naturii este definitiv lichidată. Orice încercare de a o reînvia ar fi nu numai de prisos, dar *ar constitui un regres*" [8].

---

[1] 1779—1851.
[2] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 16, notă.
[3] 1769—1859.
[4] 1818—1896.
[5] E. Du Bois-Reymond, *Despre graniţele cunoaşterii naturii. Cele şapte enigme ale universului*, după ed. rusă din 1901, cf. *Istoria filozofiei*, vol. III, p. 319—320.
[6] 1824—1899.
[7] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 184, notă.
[8] Idem, *Ludwig Feuerbach...*, p. 423.

Scanned with OKEN Scanner

Totuși, vedem că la sfîrșitul secolului trecut apar lucrările materialistului german Ernst Haeckel [1] care trebuie considerate ca aparținînd aceleraşi şcoli şi care s-au bucurat de răsunet, stîrnind ura cercurilor reacționare. Valoarea științifică a cercetărilor lui Haeckel în domeniul biologiei este de netăgăduit. Dar, pronunțîndu-se împotriva idealismului, el ia atitudine împotriva filozofiei în genere; după cum îl caracterizează Lenin, el „își bate joc de filozofi dintr-un punct de vedere materialist, *nedîndu-și însă seama* că împărtășește acest punct de vedere materialist" [2].

★

Adevăratul teoretician al antiteorismului nu se găsește însă în lagărul materialiștilor istorico-naturaliști. Pe la mijlocul secolului al XIX-lea, Auguste Comte [3] întemeiază şcoala pozitivistă, pretinzînd să construiască o filozofie, filozofia pozitivistă, care să se țină departe de interpretări şi în legătură numai cu faptele constatate științific. Prin aceasta, Comte socotea că se plasează pe o a treia cale, deasupra atît a idealismului cît şi a materialismului de orice fel. Întreaga istorie a gîndirii şi a cunoașterii se afirmă pentru Comte în trei stări: teologică, metafizică şi pozitivă, fiecare avînd o metodă proprie. Acum omenirea a trecut de cele două stadii inițiale şi se află într-o epocă în care predomină spiritul pozitiv. Abandonînd definitiv explicațiile „metafizice", cercetătorii viitorului vor renunța de a descoperi esențele lucrurilor şi vor purcede la descrierea științifică a fenomenelor din natură, reducîndu-le, după asemănarea şi succesiunea pe care le prezintă, la un număr cît mai mic, „legile" nefiind altceva decît formularea relațiilor de asemănare sau de succesiune observate. Așa-zisa „filozofie științifică" a lui Comte nu este, în realitate, decît o filozofie oarecare, ce se situează pe pozițiile idealismului agnosticist; criticînd „metoda metafizică", ea luptă în primul rînd împotriva materialismului şi a ideilor revoluționare. Lenin a demascat caracterul de „şarlatanie conciliatoare" al străduințelor lui Comte şi ale adepților săi de a scoate filozofia din alternativa materialism-idealism şi pretențiile pozitivismului de a se situa „mai presus" de materialism şi de idealism; Lenin nu menajează cîtuşi de puțin în aprecierile sale acest „mizerabil terci, odiosul *partid de mijloc* în filozofie" [4].

După revoluția din 1848 şi pe măsură ce s-a dezvoltat în diferitele părți ale Europei mişcarea muncitorească, pozitivismul a cunoscut o răspîndire destul de largă şi s-a bucurat de o mare trecere în cercurile burgheze, fiind folosit împotriva ideologiei proletariatului, a materialismului dialectic. Spre deosebire de curentele idealiste fățişe, pretinzînd că a descoperit „a treia linie", o linie așa-zisă a „bunului simț", pozitivismul a căutat să se sprijine pe științele naturii; în realitate însă, obiectivul său principal a fost de a rupe explicațiile cuprinse în științe de concluziile mate-

[1] 1834—1919.
[2] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 346.
[3] 1798—1857.
[4] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 334.

Scanned with OKEN Scanner

rialiste pe care le implicau. În a doua jumătate a secolului trecut, pozitivismul se conturează în Franţa cu Hippolyte Taine[1], iar în Anglia cu John Stuart Mill[2], filozof eclectic, reprezentant al empirismului idealist-subiectiv şi cu Herbert Spencer[3], om de ştiinţă remarcabil, autor al teoriei evoluţiei, în acelaşi timp ideolog al burgheziei liberale engleze în ajunul epocii imperialismului. Filozofia lui Spencer se opreşte în pragul unor aşazise „mistere", care ar constitui „ultimul pas al ştiinţei şi primul pas al religiei", materia, mişcarea şi forţa nefiind decît simboluri ale unei realităţi necunoscute. Filozoful materialist romîn Vasile Conta[4] a căutat pentru sine o poziţie care să-l diferenţieze cît mai clar de pozitivişti şi de Spencer în special, pornind de la teza că realitatea precedă conştiinţa, că legile ştiinţei au un conţinut obiectiv; Conta n-a reuşit însă să se ridice pînă la înţelegerea dialectică a gîndirii, ca formă calitativ specifică de mişcare a materiei.

Pozitivismul s-a afirmat de la bun început ca un curent idealist, degenerînd pînă la idealismul subiectiv. El se înfăţişează mereu sub forme noi, apărînd şi ca o armă de luptă ideologică a burgheziei împotriva concepţiei marxiste despre lume; şi îl întîlnim pînă în timpurile noastre, afirmînd îndeobşte caracterul „convenţionalist" al cunoaşterii. În istoria sa, pozitivismul a străbătut trei faze ce se pot deosebi în mod clar[5]. Prima etapă este aceea a pozitivismului secolului al XIX-lea. A doua se naşte o dată cu empiriocriticismul (sau machismul) profesat de Avenarius, Mach, Bogdanov şi alţii; Lenin a supus unei critici nimicitoare atît această formă a pozitivismului, cît şi pozitivismul în genere. În fine, a treia etapă în evoluţia pozitivismului este cea reprezentată în zilele noastre prin neopozitivismul lui Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath şi alţii, al unei grupări care s-a inspirat din tradiţiile machiste. Despre curentul neopozitivist se va vorbi pe larg în cap. VIII al lucrării.

## 10. PROBLEMA METODEI LA OAMENII DE ŞTIINŢĂ DIN ROMÎNIA

Curentul materialist, care a început timid în vremea lui Asachi şi Lazăr şi a fost promovat în Moldova de *Societatea de medici şi naturalişti* — (I. Cihac, T. Stamati, Vîrnav) — şi în Muntenia de I. Ghica, I. Baraş şi alţii, s-a dezvoltat puternic şi a jucat un rol deosebit de important în

---

[1] 1828—1893.
[2] 1806—1873.
[3] 1820—1903.
[4] 1845—1882.
[5] Cf. I. S. Narski, *Esenţa filozofică a neopozitivismului*, în *Idealismul subiectiv contemporan*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1958, p. 139—142.

viaţa ştiinţifică dar şi în lupta ideologică, mai ales după anul 1860 [1]. Înfiinţarea universităţilor din Iaşi (1860) şi din Bucureşti (1864), precum şi a diferitelor societăţi ştiinţifice, dintre care amintim „Societatea romînă de ştiinţe" (1862), „Societatea de ştiinţe naturale" (1865), „Ateneul Romîn", „Societatea pentru învăţătura poporului romîn" (1866), „Societatea de ştiinţe fizico-naturale din Bucureşti" (numită mai apoi „Societatea de ştiinţe fizice şi matematice"), editarea unor reviste ca „Revista romînă pentru ştiinţă, literatură şi artă", (1861—1863), „Natura", (care a devenit organul „Societăţii de ştiinţe naturale") etc., sînt elemente ce au favorizat pătrunderea şi dezvoltarea materialismului în Romînia şi o dovadă că el căpăta amploare şi se organiza din ce în ce mai bine, că îşi contura mai mult conţinutul ştiinţific şi teoretico-filozofic, şi în acelaşi timp creştea ca importanţă în lupta de idei din ţara noastră.

Noua etapă social-economică de dezvoltare în care intrase ţara noastră punea probleme noi şi multiple şi în faţa oamenilor de ştiinţă — indiferent de domeniul în care lucrau. În funcţie de înţelegerea necesităţilor reale ale etapei, de înţelegerea profundă a fenomenelor pe care le cercetau, ei au reuşit să aducă o contribuţie substanţială nu numai ca specialişti, ci şi ca teoreticieni.

Cerinţele epocii au pus în faţa oamenilor de ştiinţă din ţara noastră problema lămuririi unor principii de cercetare, a modului de abordare şi de cercetare concretă a fenomenelor ce constituiau obiectul preocupărilor lor. Nu întîmplător în perioada de după 1860 în multe lucrări este pusă şi dezbătută în mod expres problema metodei (de exemplu în lucrările lui Exarcu, Bacaloglu, Cobîlcescu, Ştefănescu). Acum este momentul însuşirii şi al apărării conştiente de către savanţii romîni a ceea ce era mai bun în marile teorii ştiinţifice ale epocii. Ne referim la teoria cauzelor actuale a lui Lyell, la evoluţionismul lui Darwin, la teoria lui Claude Bernard sau cea a lui Pavlov, la tabloul periodicităţii elementelor al lui Mendeleev. În afară de faptul că aceste teorii evoluţioniste înseamnă o anumită concepţie despre fenomenele lumii înconjurătoare, mai înseamnă şi un mod de abordare a lor, au şi *funcţie de metodă* generală pentru ştiinţele respective. Adoptarea unui asemenea mod de abordare i-a dus pe naturaliştii romîni la rezultate valoroase atît sub aspectul practicii cît şi al îmbogăţirii teoretice a ştiinţei.

★

*Constantin Exarcu* (1836—1897). Ca profesor universitar el a reuşit să stimuleze spiritul de cercetare al studenţilor, să le atragă atenţia asupra problemelor teoretice ale ştiinţelor, ajutîndu-i să-şi îndrepte paşii spre înţelegerea materialistă a fenomenelor. În prelegerile sale — *Introducţie la ştiinţele naturii* — mai ales în lecţia a III-a, a abordat în mod special problema „metodei ştiinţelor naturale". Insistînd asupra *observaţiei, expe-*

[1] Vezi S. Ghiţă, *Dezvoltarea materialismului naturalist din Romînia în perioada 1860—1890*, în culegerea *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. III. Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 165 şi urm.; S. Ghiţă, *Din istoria biologiei generale în Romînia* extras *Din istoria biologiei generale*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1961, p. 462 şi urm.

*rimentului* şi *raţionamentului inductiv*, el sublinia că în ştiinţele naturii, şi în special în biologie, „sîntem neîncetat siliţi a alerga la raţionamente, dar nu la acel raţionament riguros de care se servă matematicile... ci la raţionamentul inductiv, care trage din oarecare număr de cauze particulare consecinţe generale...".

Exarcu s-a ridicat atît împotriva speculaţiilor deductiviste cît şi împotriva empirismului plat. Criticînd pe Cuvier, dar şi pe naturalistul german Schelling, el a cerut să se facă generalizări, sintetizări teoretice care să ajute la înţelegerea reală a ansamblului proceselor cercetate. Aceasta avea el în vedere cînd scria metaforic: „Să adunăm cu neoboseală materiale, pietre, var, cărămizi, dar în urmă să utilizăm aceste materiale pentru a construi edificiul" [1].

Ca să se poată realiza aceasta, cercetarea ştiinţifică trebuie să fie făcută în mod organizat, după metode verificate, care însă trebuie mereu îmbunătăţite, în funcţie de progresele cunoştinţelor noastre. Exarcu recomandă, în acest sens, o serie de reguli în lecţia a III-a din prelegerile sale. Trebuie „să ne învăţăm a mînui bine instrumentele ce constituie metoda ştiinţelor naturale. Să ne învăţăm a observa cu rigurozitate, ferindu-ne de orice iluzie, să repetăm cu inteligenţă, obstinaţie observaţia ori de cîte ori se va putea, s-o controlăm cu severitate, s-o verificăm în toate modurile, să facem să intervie experienţe ori de cîte ori va fi cu putinţă, s-o verificăm prin toate procedările putincioase, să ne servim de un raţionament logic şi riguros mai întîi pentru a controla atît observaţia cît şi experienţa, pe urmă pentru a trage din factele observate şi supuse experienţii consecinţele ce ele conţin, sau pentru a ne sui la generalităţile sau legile la care spiritul logicamente se poate sui". Spiritul ştiinţific — şi poate şi cultura filozofică, mai ales regulile din *Discurs asupra metodei* al lui Descartes pe care le studiase în egală măsură cu „Noul organon" al lui Bacon — îl făcea să recomande: „să nu admitem ca fact evident, decît acela pe care o observaţie riguroasă, o experienţă inteligentă, un raţionament logic demonstră ca adevăr evident".

Toate ştiinţele trebuie subordonate progresului social. „Orice ştiinţă — afirmă Exarcu — va avea un scop ultim şi definitiv: ameliorarea socială" [2]. Aceasta nu înseamnă că Exarcu era pentru un practicism îngust, prin care să se realizeze rezultate imediate prin orice mijloace. Din contră, el afirmă că „cele mai grave interese practice sînt neîncetat legate de teoriile cele mai abstracte, şi după cum teoriile sînt drepte sau false, rezultatele practice ce decurg dintr-însele vor fi binefăcătoare sau funeste. Neinteligent dar e dispreţul către teoriile logice şi fundate pe adevăr" [3].

În concepţia sa despre lume Exarcu este însă, în ansamblu, dualist. Aceasta se vede mai ales cînd abordează problema psihicului. În concepţia sa generală se găsesc împletite elemente materialiste cu elemente idealiste. El acceptă toate ideile noi care privesc teoria cunoaşterii, clasificarea ştiinţelor etc., fără să accepte ideile materialiste ce privesc originea omului.

---

[1] C. Exarcu, *Curs de ştiinţe naturale la Facultatea de ştiinţe din Bucureşti*, 1864, p. 46.
[2] *Ibidem*, p. 2.
[3] *Ibidem*, p. 29.

Evident, că această limită era determinată de legăturile sale cu cercurile guvernamentale, implicit de poziția sa social-politică" [1].

Fizicianul *Em. Bacaloglu* (1830—1891) și-a desfășurat activitatea în domeniul cercetării științifice, al organizării învățămîntului și al popularizării cunoștințelor științifice. Participarea lui la organizarea „Societății romîne de științe" (1862), a „Societății de științe naturale" (1865) și a „Societății de științe fizico-naturale din București" (1868), este semnificativă.

„Pentru timpurile în care trăim — scria Bacaloglu în 1868 — știința ale cărei verități și principii au dat naștere la toate acele fecunde și binefăcătoare aplicațiuni prin care omul a putut răspunde la aspirațiile sale, este, fără contrazicere, lumina conducătoare a oricărei lucrări, al oricărui progres" [2]. Pentru ca să se obțină rezultate cît mai bune, fizicianul romîn recomanda: „Omul trebuie întîi să studieze și să asculte natura ca să poată apoi să o domine" [3].

Om de știință cu un orizont teoretico-filozofic larg, Bacaloglu a atacat în mod special problema metodei în studiul său *„Condiții esențiale pentru a face investigațiuni și descoperiri în științele fizice"*. Cu această ocazie el sublinia că oamenii „au ajuns în decursul secolelor să recunoască oarecari principii mari, care constituie o fîntînă de descoperiri noi ce nu seacă niciodată" [4]. Aceste „principii mari" sînt — în concepția lui Bacaloglu: 1) Universalitatea cauzelor și a legilor; 2) coexistența materiei și a energiei; 3) Conservațiunea materiei și a energiei; 4) Universalitatea mișcării; 5) Corelația forțelor; 6) Transformarea și echivalența forțelor [5].

În cursurile și manualele sale el ridica o problemă care trebuia să stea în permanență în atenția celor ce se formau ca tineri intelectuali și viitori oameni de știință. Este vorba de metodele de cercetare, de ipoteze și teorii științifice. „Importanța teoriilor și hypotezelor — scria fizicianul romîn — nu constă numai întru a reduce la un singur principiu fenomene diverse, produse la diferite circumstanțe și a le uni într-un corp de doctrină servindu-le de bază comună; dar încă o teorie bună, stabilită pe baze solide, ne dă mediul de a deduce, ca niște consecințe ale lui, și într-un mod teoretic, nu numai faptele pe care ea se bazează, ceea ce ar fi o probă pentru bunătatea ei, dar încă a prezice și o mulțime de fenomene noi, care au scăpat observațiunii și pe care aceasta le confirmă la urmă" [6]. Reiese evident că el, spre deosebire de unii din înaintașii săi, nu subaprecia metoda deductivă, ci, din contră, insistă asupra valorii acestei metode pe care o apreciază ca pe un instrument valoros de lucru care, corelat cu alte instrumente și tehnici de cercetare, de pe o poziție teore-

---

[1] vezi: S. Ghiță, *Materialismul naturalist din Romînia în perioada 1860—1890*, p. 178—183.

[2] *Romînul*, 11, 12 noiembrie 1868.

[3] Dr. C. I. Istrati, *Bibliografia și lucrările lui Emanoil Bacaloglu*, București, 1896, p. 171.

[4] *Ibidem*, p. 170.

[5] E. Bacaloglu, *Condiții esențiale pentru a face investigațiuni și descoperiri în științele fizice*, în Dr. C. I. Istrati, *op. cit.*, p. 170—171. Vezi: S. Ghiță, *Materialismul naturalist în Romînia în perioada 1860—1890*, *loc. cit.*, p. 189.

[6] E. Bacaloglu, *Elemente de fizică pentru uzul școlilor secundare și superioare*, București, 1870, p. 2—3.

Scanned with OKEN Scanner

tică verificată, materialistă, poate şi trebuie să contribuie la îmbogăţirea cunoaşterii ştiinţifice a lumii.

Medicul psihiatru *A. Şuţu* (1837—1919) a fost un spirit enciclopedic, care a publicat şi articole din care se degajă un spirit filozofic înaintat. Ridicîndu-se împotriva atît a empirismului cît şi a dogmatismului, Şuţu afirma: „A trecut timpul dogmatismului arid şi empirismului brutal care domneau pînă deunăzi în studiul medicinii. Medicina a devenit o ştiinţă de observaţiune şi mai cu seamă de experementaţiune descriptivă şi explicativă" [1]. El milita pentru emanciparea ştiinţei şi pentru răspîndirea spiritului ştiinţific şi filozofic, pentru că — scria el — „prin răspîndirea între noi a spiritului ştiinţific, vom putea să emancipăm ştiinţa naţională de piedicile ce o constrîng, vom putea să dăm moravurilor noastre gravitatea şi moralitatea de care au nevoie, iar spiritului nostru o direcţiune sănătoasă şi într-adevăr filozofică" [2]. Mergînd pe această linie avansată el condamnă speculaţiile idealiste care încercau să „explice" fenomenele biologice printr-o serie de misterioase „forţe vitale".

El abordează cu competenţă şi problema mult discutată în acea vreme, şi anume a psihicului. Ridicîndu-se împotriva filozofiei idealiste, Şuţu scria: „Ea a voit să creeze spiritul independent de corp, ea a separat organismul de partea intelectuală şi morală a omului, prin urmare şi-a pregătit dificultăţi nesurmontabile asupra genezii şi explicaţiunii fenomenelor şi a creat o luptă pe care nu îi este cu putinţă a o susţine din momentul în care a refuzat a admite indicaţiunile experimentale ce ni le procură elementele fizice ale vieţii" [3].

Chiar şi numai din această sumară expunere a unor idei filozofice ale dr. Şuţu, reiese poziţia sa înaintată în modul de a concepe corelaţia dintre fenomenele cercetate, şi, implicit metoda materialistă de abordare a lor. Însă la dr. Şuţu se simt puternice elemente de pozitivism, care au determinat multe din erorile sale teoretico-filozofice [4].

*Grigore Ştefănescu* (1838—1911), profesor de geologie şi paleontologie la Universitatea din Bucureşti, a fost primul naturalist romîn adept al darwinismului. El a combătut teoria catastrofismului a lui Cuvier şi a apărat ideea după care toate fenomenele, inclusiv cele geologice şi biologice, sînt determinate de cauze naturale. Prin aceasta Gr. Ştefănescu se ridica împotriva admiterii existenţei unor forţe supranaturale care ar interveni în producerea fenomenelor — în special a celor biologice — pentru că, arată naturalistul romîn, aceasta ar însemna admiterea posibilităţii încălcării sau schimbării legilor naturii, fapt ce-ar însemna o absurditate.

Cu suficient tact, ridicîndu-se împotriva filozofilor şi moraliştilor idealişti, în articolul său: „Locul omului în natură" (1876) [5], Gr. Ştefănescu scria: „să fim siguri că, dacă vom putea ajunge ca, dezbrăcaţi de prejudicii... să spunem adevărul în toată franchetea iar nu să-l cocoloşim, să-l

[1] *Gazeta medico-chirurgicală*, nr. 4, din 1870, p. 19.
[2] *Gazeta medico-chirurgicală a spitalelor*, 1876, p. 63.
[3] Citat de G. Brătescu, *Contribuţia dr-ului A. Sutzu la pătrunderea spiritului filozofic în ştiinţa noastră medicală*, în „Cercetări filozofice", 1959, nr. 3, p. 97.
[4] Vezi S. Ghiţă, *op. cit.*, p. 185—187; G. Brătescu, *op. cit.*, p. 93—101.
[5] în *Revista ştiinţifică*, 1876, p. 143.



Scanned with OKEN Scanner

îmbrobodim în vălul prejudiciilor fie religioase, fie sociale sau personale, atunci progresul va fi asigurat. Să lăsăm dar pe filozofi şi pe moralişti să facă din om orice le va plăcea ; facă din el clasă, un regn sau chiar un dumnezeu, noi, cu facla ştiinţei în mînă să-l aşezăm acolo unde natura l-a pus, în fruntea animalelor celor mai superioare". Adevărata filozofie trebuie să se bazeze pe rezultatele ştiinţelor — cerea savantul romîn. Trebuie lichidate speculaţiile teoretice care n-au nici o legătură cu viaţa reală. „Filozoful trebuie dară să fie astăzi anatomist şi fiziolog... De mult această necesitate era simţită ; ilustrul Descartes, unul din cei mai mari filozofi, era în acelaşi timp anatomist şi fiziologist însemnat" [1] — scria Ştefănescu în 1874—1875, emiţînd o idee care reflectă o necesitate ce se manifestă şi în zilele noastre.

În toată perioada anterioară anului 1900, Gr. Ştefănescu susţinea cu convingere că omul are capacitatea de a cunoaşte fenomenele în toată complexitatea lor, determinismul real al fenomenelor, legitatea care guvernează dezvoltarea lor. Este vorba, în acelaşi timp, despre o concepţie asupra lumii şi asupra unei metode de abordare a ei, dar aici apar, totodată, şi consecinţele teoretice ale acestei abordări. Dacă cunoaştem legile naturale, obiective, conform cărora apar şi se dezvoltă fenomenele vieţii şi ale materiei brute, „nu înţeleg de ce să admitem alte cauze, de ce să alergăm la *forţe extraordinare*, la *voinţe supranaturale*, spre a explica cutare sau cutare fenomen..." [2].

Gr. Ştefănescu a dezvoltat în lucrările sale şi teze referitoare la metodele de cercetare ştiinţifică. Pentru a cunoaşte cauzele fenomenelor şi legilor naturii, trebuie să se pornească de la cercetarea faptelor, folosind observaţia directă şi experienţa, şi de aici la sintetizare, la generalizare teoretică. Orice sistem filozofic care a desconsiderat faptele, care şi-a construit scheletul pe terenul şubred al speculaţiilor de tot felul, a fost floare sterilă pe arborele sănătos al istoriei gîndirii omeneşti. „Istoria a judecat cum merită pe toţi acei care, închişi în cabinetele lor între patru ziduri, depărtaţi cu totul de natură, au făcut ipoteze peste ipoteze, au creat sisteme peste sisteme care, deşi s-au bucurat în timpii lor de oarecare popularitate, au pierit ca fumul îndată ce un alt spirit mai îndrăzneţ a venit şi a prezentat un alt sistem bazat pe o altă ipoteză, mai absurdă poate decît cea dintîi, dar mai atrăgătoare, mai satisfăcătoare spiritului şi tendinţelor acelui secol" [3].

Învăţatul romîn n-a socotit însă observaţia directă şi experienţa ca suficiente pentru descoperirea esenţialului fenomenelor cercetate, legitatea lor. El susţine că de pe această bază e necesar să se elaboreze teorii capabile să explice fenomenele şi înlănţuirea lor cauzală, să se facă generalizări teoretice, pentru că, fără aceasta, ştiinţele naturii „nu ar fi decît un catalog de fapte aşezate într-un mod mai mult sau mai puţin ingenios" [4].

---

[1] Gr. Ştefănescu, *Curs public de istoria naturală*, în *Revista ştiinţifică*, an. V. 1874—1875.

[2] Gr. Ştefănescu, *Diluvii sau potoape*, în *Revista ştiinţifică*, 1870, p. 7.

[3] Gr. Ştefănescu, *Discurs de deschidere a cursului de geologie la Universitatea din Bucureşti*, în *Revista ştiinţifică*, 1870, p. 154.

[4] *Ibidem* ; vezi şi S. Ghiţă, *loc. cit.*, p. 191—196.

Scanned with OKEN Scanner

*Ştefan C. Michăilescu* (1846—1899) este cel mai de seamă reprezentant al materialismului naturalist din a doua jumătate a secolului trecut.

Cînd abordează raportul dintre filozofie şi celelalte ştiinţe [1] Michăilescu se află pe o poziţie înaintată. Pentru el filozofia este „o sinteză generală a cunoştinţelor", care se poate realiza numai dacă sînt cunoscute rezultatele obţinute de celelalte ştiinţe. Acestea, la rîndul lor, sînt ştiinţifice numai dacă sînt rezultat al analizei legăturilor reale dintre diferitele fapte, lucruri şi evenimente din natură. „Ridicaţi acea dependenţă logică dintre fapte, lucruri şi evenimente şi ştiinţa devine un haos insondabil" [2] — scria Michăilescu în 1875. Şi mai departe el preciza că, scopul ştiinţei este „cercetarea cauzelor naturale, demonstraţiunea cunoştinţelor pînă în punctul de a deveni veritäţi evidente" [3]. Se vede că el a înţeles problema determinismului, şi chiar mai mult, a darwinismului ca fundamentare a determinismului în biologie.

Postîndu-se pe o poziţie materialistă în cercetarea şi interpretarea fenomenelor cercetate, Michăilescu susţinea că „un *pentru ce* căutat şi găsit în natura însăşi a lucrurilor, fără intervenţiuni extraordinare, este exclusiv un apanagiu al ştiinţei" [4]. Nouă ani mai tîrziu el adăuga: „A şti înseamnă, în genere, a răspunde unui *pentru ce*" [5]. Şi omul de ştiinţă şi teoreticianul romîn vede în aceasta sporirea capacităţii omului în lupta sa pentru dominarea fenomenelor naturii. „Un *pentru ce* bine aflat e descoperirea unei cauze reale, şi o cauză reală cunoscută e o putere mai mult în ansamblul mijloacelor omeneşti" [6].

Tocmai pentru că a abordat şi înţeles în mod adecvat fenomenele de care s-a ocupat, Michăilescu a reuşit să vadă legătura cauzală şi interdependenţa dintre ele. „Nicăieri în natură forţele nu lucrează izolat după cum ne-am obişnuit a le privi prin prisma abstracţiunii noastre mintale spre a înlesni înţelegerea lor mai clară" [7].

Dacă lumea materială este obiectul cunoaşterii noastre, cunoaştere ce se realizează prin contactul organelor noastre de simţ cu fenomenele înconjurătoare [8] — apreciind, deci, momentul senzorial —, nu înseamnă că el se opreşte aici. Din contră, el socoteşte momentul senzorial ca o treaptă necesară, dar care singură nu poate duce la cunoaşterea ştiinţifică a lumii reale, la descoperirea legilor naturii. După cum arată S. Ghiţă, la Michăilescu în mod îndreptăţit cunoaşterea senzorială constituie doar primul pas în procesul cunoaşterii lumii materiale [9]. Şi Michăilescu, criticîndu-l

---

[1] Vezi: St. C. Michăilescu, *Pagini filozofice alese.* Cu un studiu introductiv de S. Ghiţă, Edit. Acad. R.P.R., 1955, p. 22 şi urm.

[2] *Analiza unei critici* în *Revista contemporană*, 1875, p. 400.

[3] *Ibidem*, p. 413.

[4] *Ibidem*, p. 414.

[5] *Despre determinism*, în „*Romînia liberă*" — număr literar — 1884, p. 38. Vezi şi St. C. Michăilescu, *Pagini filozofice alese*, 1955, p. 115.

[6] *Ibidem*, p. 40.

[7] *Incercări critice asupra învăţămîntului primar*, ed. a II-a, p. 174—175.

[8] St. Michăilescu, *Introducere la psihofizică*, Buc., 1892, p. 103. Vezi şi St. Michăilescu, *Pagini filozofice alese.* Cu un studiu introductiv de S. Ghiţă, 1955, p. 143—195.

[9] S. Ghiţă, *Materialismul naturalist din Romînia în perioada 1860—1890. loc. cit.*, p. 203.

pe Stuart Mill, îşi precizează poziţia: „A ne limita la o simplă înregistrare de fapte, a primi senzaţiile din lumea exterioară, cum primeşte un termometru variaţiunile de temperatură, fără a ne forma ideea sintetică de inducţiune, a contesta inteligenţii puterea de abstracţiune, răpindu-i mijlocul de a ajunge la legi generale, este a lăsa o imensă lacună în economia ştiinţei" [1]. Iar în 1874, criticîndu-l pe acelaşi Stuart Mill, în articolul său „Cîteva din siluetele epocii", publicat în *Revista contemporană*, Michăilescu preciza: „Ştiinţa nu este posibilă fără generalităţi şi generalitatea este o lege în natură. Date identice în circonstanţe determinate nu pot produce rezultate eterogene. Experienţa a sancţionat pe de seculi acest adevăr. A căuta dară generalitatea în multiplicitatea aspectelor fenomenale ale materiei, iată singura posibilitate de a ajunge la concepţiunea mundului real, scopul şi datoria de frunte a ştiinţei, sau într-altfel să renunţăm la speranţa de a mai şti ceva" [2]. Toate acestea aveau consecinţe şi în lupta împotriva agnosticismului, luptă în care Michăilescu a luat parte activă.

Ca om de ştiinţă şi ca teoretician materialist, Michăilescu — cînd este vorba de metodă — este mai ales adeptul inducţiei, fără a subaprecia valoarea deducţiei.

*Victor Babeş* — (1854—1926), medic cu întinse preocupări teoretico-filozofice, este cunoscut nu numai ca mare om de ştiinţă, ci şi ca mare cetăţean care a încercat să unească perfect misiunea savantului de a descoperi adevărul cu datoria morală de a sta în serviciul maselor, pentru a alina suferinţele maselor şi a asigura sănătatea şi fericirea poporului [3].

Convins de necesitatea imperioasă ca savanţii să se ridice deasupra specialităţii lor, Babeş afirma: „Cu cît un învăţat dominează mai mult ştiinţa sa, cu atît vederile sale devin mai largi, cu atît se întind ele mai mult peste marginile înguste ale specialităţii lor" [4]. Şi Victor Babeş a fost un asemenea savant. Prin concepţia sa el a depăşit domeniul medicinei. El a privit fenomenele patologice prin perspectiva biologică, iar la baza cercetărilor sale de bacteriologie, parazitologie şi anatomie patologică, stă concepţia biologică transformistă, integrată într-o concepţie materialistă despre întreaga natură [5]. Această concepţie şi modul de cercetare l-a ajutat pe Babeş să sesizeze lipsurile concepţiei metafizice a lui Virchow, mai ales atunci cînd se punea problema găsirii cauzelor modificărilor celulare şi tisulare, precum şi a explicării acestor modificări prin pătrunderea microbilor în organism.

Noua orientare inaugurată de Pasteur avea la bază un material experimental bogat şi metode adecvate de cercetare a microbilor, fapt care permitea dezvăluirea îndeosebi a rolului microorganismelor în apariţia bo-

---

[1] St. Michăilescu, *Influenţa lumii asupra vieţii*, 1871, p. 5—6; St. C. Michăilescu, *Pagini filozofice alese*, p. 50.

[2] Vezi St. C. Michăilescu, *Pagini filozofice alese*, p. 93.

[3] Acad. St. S. Nicolau şi M. Florian, *Concepţia filozofică materialistă a doctorului Victor Babeş*, în *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. I, Edit. Acad. R.P.R., 1955, p. 93 şi următoarele.

[4] *Despre transmiterea proprietăţilor imunizante, prin sîngele animalelor imunizate.*

[5] Vezi *Istoria gîndirii sociale şi filozofice în Romînia* (machetă), p. 254.

lilor. Şi V. Babeş îmbrăţişează această concepţie nouă, şi o întregeşte cu contribuţii originale. Savantul romîn bazat pe o bună pregătire teoretică şi experimentală, reuşeşte să facă sinteza şi legătura între fenomenele cercetate, să lumineze un domeniu prin altul, adică a reuşit să aplice spontan metoda dialectică în cercetarea unor fenomene, îmbogăţind propria sa specializare.

Este semnificativ faptul că Babeş îşi începe activitatea teoretică cu o lucrare filozofică: „Consideraţiuni asupra raportului ştiinţelor naturale către filozofie" („Revista Ştiinţifică" 1879—1880), şi o încheie prin conferinţa „Credinţă şi ştiinţă", ţinută la vîrsta de 70 de ani, cu doi ani înaintea morţii. Şi în primul caz şi în ultimul — ca de-altfel în întreaga sa viaţă — V. Babeş a fost materialist. Pe aceeaşi poziţie s-a situat şi în preocupările sale metodologice pe care le întîlnim nu numai în lucrările sale ştiinţifice, dar şi în conferinţele sale publice.

În conferinţa intitulată „Lepra şi pelagra" (1900), Babeş arăta: „Savanţii, în scrutarea naturii, au ales mai cu seamă două căi de investigaţiune. Unii, în tendinţa de a progresa sistematic, îşi pun la început chestiunile ce urmează a fi dezlegate. Spre a ajunge la un rezultat caută să meargă drept înainte şi să învingă toate obstacolele. Astfel, botaniştii — pretindeau că nu se poate realiza nici un progres în bacteriologie pînă cînd nu vor fi realizate mai întîi chestiunile privitoare la locul microbilor în sistemul botanic. Koch în studiul şi aprecierea microbilor a stabilit asemenea oarecare condiţii de rezolvat înainte de a merge mai departe, opinînd spre a putea afirma specialitatea unui microb, trebuie între altele să fi reuşit cultura artificială a microbului şi trebuie ca boala să se fi produs în animale în urma inoculării. Alţi autori avînd înaintea ochilor lor tot progresul ştiinţei, se conduc de faptele bine stabilite, de cercetările anterioare pentru a căuta fapte noi, oriunde s-ar găsi ele. E adevărat că în modul acesta nu mergem drept înainte spre ţinta pe care ne-am pus-o în cercetările noastre, înconjurăm greutăţile pe care nu le putem învinge şi de multe ori ajungem la un punct cu totul altfel de cum voiam să-l ajungem; însă punctul la care am ajuns reprezintă întotdeauna un progres şi de multe ori din punctul acesta vedem drept înaintea noastră, ţelul dorit" [1].

Indiferent de procedeele alese în cercetare, pentru Babeş scopul ştiinţei rămîne oglindirea realităţii în ce are ea mai intim. Pentru a atinge acest moment este necesară o permanentă cercetare, folosirea tuturor căilor şi mijloacelor ştiinţifice.

Teoretician şi bun experimentator, căutător neobosit şi inovator în tehnica de cercetare, Babeş a unit aceste calităţi cu îndrăzneala şi spiritul critic. Mai mult decît toate acestea iese în evidenţă *metoda sa de gîndire*, care l-a ajutat să sesizeze legături între fenomene ce trecuseră neobservate, stabilind totodată strînse conexiuni între diferitele domenii ale ştiinţelor medicale. Ocupîndu-se de anatomia patologică dar şi de microbiologie, şi analizînd organismul prin prisma acestora, Babeş a reuşit să cerceteze procesul de infecţie, să înţeleagă „misterul" interacţiunii specifice dintre organismul care se apără şi microbul ce atacă.

---

[1] Vezi şi: St. Nicolau şi M. Florian, *loc. cit.*, p. 99.

Scanned with OKEN Scanner

Adept al transformismului darwinist, el nu se mulţumeşte cu ce se obţinuse pînă atunci. Gîndirea sa spontan-dialectică îl ajută să aducă corecturi, completări. Pornind de la teza că nu este posibil să se explice nici dezvoltarea progresivă, nici schimbarea esenţială a organismelor numai prin mici transformări, V. Babeş socoteşte că trebuie presupusă şi posibilitatea unor schimbări mai bruşte, adaptările insensibile nemaiputînd explica transformările esenţiale din organism [1].

Concepţia sa asupra metodei generale de abordare a fenomenului cercetat, înţelegerea adecvată a fiecărui proces în parte, i-au dat posibilitatea lui Victor Babeş să folosească noi tehnici şi metode de lucru, l-au ajutat să facă noi descoperiri care au demonstrat întinderea şi importanţa bacteriilor în producerea şi felul de manifestare al boalelor [2].

După cum subliniau acad. St. Nicolau şi M. Florian în studiul citat, „descoperirile lui Babeş în domeniul microbiologiei dezvăluie încă mai luminos prezenţa unei gîndiri multilaterale şi totodată de mare adîncime în analiză" [3]. Gîndirea mereu scrutătoare a savantului romîn, dialectica lui spontană, modul realist de abordare a proceselor cercetate, l-au ajutat să facă el primul pas spre epocalul procedeu al seroterapiei.

Victor Babeş îşi însuşise principiile de bază ale filozofiei materialiste încă din perioada formării sale. El nu numai că admitea existenţa legităţii şi cauzalităţii obiective, ci a căutat în permanenţă ca în cercetarea sa practică să le aibă drept călăuză. Acestea l-au ajutat să capete o înţelegere mai profundă a lucrurilor, iar practica nu numai că l-a ajutat să scoată la iveală date care să-i confirme principiile călăuzitoare, ci i-a furnizat bogate şi variate concluzii teoretice. „Eu am convicţiunea — afirma Babeş — că scrutătorii ştiinţei naturale sînt chemaţi a descoperi pe deplin materialitatea obiectelor filozofiei" [4]. Şi el şi-a adus contribuţia în acest sens.

*Dr. C. I. Istrati* (1850—1918) este cel care a analizat cuceririle ştiinţelor fizico-chimice din vremea sa, postîndu-se pe o poziţie evoluţionist-materialistă.

În lucrarea sa „Unitatea materiei" [5], el susţine cu fermitate principiul conservării şi al transformării materiei şi energiei.

În momentul cînd energetiştii erau în plină glorie, Istrati ridicîndu-se împotriva lor, afirma: „Ei suprimă materia şi lasă numai un atribut al ei — energia. Dar energia e materia privită ca fenomen dinamic, ceea ce Lucreţiu definea foarte bine spunînd: «Mişcarea este esenţială atomului»" [6].

Dar Istrati merge mai departe în înţelegerea realităţii înconjurătoare. Pentru el evoluţia, schimbarea şi transformarea este un principiu universal, valabil atît pentru natura organică cît şi pentru cea anorganică, pentru

---

[1] V. Babeş, *Beobachtungen über Riesenzellen*, Stuttgart, 1905, p. 14; Vezi St. Nicolau şi M. Florian, *op. cit.*, p. 102.

[2] Vezi Dr. V. Babeş, *Importanţa bactereologiei în anatomia patologică*, Bucureşti, 1904.

[3] St. Nicolau şi M. Florian, *loc. cit.*, p. 103.

[4] V. Babeş, *Consideraţiuni asupra raportului ştiinţelor naturale către filozofie*, în *Revista ştiinţifică*, 1879—1880, p. 164.

[5] Dr. C. Istrati, *Unitatea materiei*, în „Buletinul societăţii de ştiinţe fizice", 1896, p. 79—84.

[6] *Ibidem*, p. 81.

atomi sau planete. „...Observaţiunea simplă a celor ce se petrec în univers — afirmă el — ne aduce aminte o evoluţiune pentru atomi în timp ca şi pentru corpii cereşti şi, desigur, după cum în scara vieţii organismele infinit de mici evoluează cu o repeziciune vertiginoasă, alături de animalele superioare cu viaţă mai lungă, tot astfel şi atomii infinit de mici, cred, evoluează mai iute decît corpii gigantici pe care îi alcătuiesc şi care umplu universul, şi în momentul cînd zicem evoluţiune, zicem preschimbare.

Atomul încetează deci a mai fi insecabil, imuabil şi etern. Aceasta este părerea mea" [1].

Din lucrările dr. Istrati reiese că el înţelegea în mod materialist o serie de aspecte metodologice fundamentale ale ştiinţelor fizico-chimice. Pentru el *legea, abstracţiile ştiinţifice* sînt obţinute în urma unor analize concrete, şi reflectă esenţa lucrurilor şi fenomenelor reale. *„A studia* un fenomen înseamnă a-l *observa,* a-l *experimenta* şi a-l pune într-o lege. A observa un fenomen înseamnă a vedea în ce anume împrejurări se produce acel fenomen în natură. *A experimenta un fenomen* înseamnă a-l reproduce noi singuri după voinţă... *A stabili o lege* înseamnă a lega fenomenul de împrejurările în care el are loc. O lege este o generalizare. Ea adună la un loc fenomene asemenea care se produc în împrejurări la fel. Cunoscînd o lege, putem şti de mai înainte ce se va întîmpla în cutare sau cutare caz" [2].

Evident că dr. Istrati nu întotdeauna se exprimă riguros filozofic, şi nu mereu unii termeni au un conţinut strict filozofic. Principalul este că el a înţeles esenţa materialistă a cunoaşterii ştiinţifice [3], că a militat pentru progresul ştiinţei, că a promovat o concepţie materialist-evoluţionistă, că s-a străduit să-şi aducă contribuţia în lămurirea unor probleme ce privesc metodologia cercetării fenomenelor fizico-chimice, că a avut încredere în capacităţile omului, care, după cum scria dr. I. C. Istrati „deşi în definitiv el cunoaşte încă foarte puţine din legile măreţe ce domnesc la alcătuirea şi rostul lumii, totuşi, zi cu zi el pătrunde mai adînc, prin cuceririle sale ştiinţifice, luminează o sferă tot mai mare, sferă ce la un moment dat limitează cunoscutul căpătat de el în raport cu imensitatea necunoscutului" [4].

*Dr. Gh. Marinescu* (1863—1938) a fost mare savant şi patriot, care şi-a înscris numele nu numai în istoria ştiinţelor ci şi în cel al istoriei gîndirii filozofice din ţara noastră. Adept al evoluţionismului darwinist, el a considerat evoluţia ca lege generală a materiei, şi a folosit-o ca metodologie în cercetările sale de specialitate [5]. „Legea evoluţiei se aplică nu numai fiinţelor vii, ci şi materiei brute" [6] — scria el. În acelaşi articol el continua: „Materia se prezintă experienţei sub diverse stări fizice. Ne putem închipui acest fapt din punctul de vedere al evoluţiei materiei în continuitate... De

[1] Dr. C. Istrati, *Unitatea materiei,* în „Buletinul societăţii de ştiinţe fizice", 1896, p. 82.

[2] Dr. C. I. Istrati şi G. G. Longinescu, *Curs metodic de chimie şi mineralogie,* Bucureşti, 1912, p. 103.

[3] Vezi şi Tomin Uroş, *Rolul abstracţiilor în ştiinţele naturii,* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1961, p. 22.

[4] „Buletinul Societăţii de ştiinţe fizice", 1896, p. 80.

[5] Vezi Acad. C. I. Gulian, *Concepţia filozofică materialistă a doctorului Gh. Marinescu,* în culegerea : *Din istoria filozofiei în Romînia,* vol. I, Edit. Acad. R.P.R., 1955, p. 169—204.

[6] Gh. Marinescu, *Materie, viaţă, celulă,* Buc., 1914, p. 9.

la materiile imense radioactive pînă la materia organizată şi vieţuitoare, diversele forme cunoscute de condensaţiuni energetice sînt stadiile unei evoluţiuni neîntrerupte" [1]. După el, legea universală a evoluţiei „se aplică nu numai fiinţelor organizate, ci şi fiecăruia din elementele lor constitutive" [2].

Cercetarea atentă a realităţii ce constituie obiectul preocupărilor sale, i-a permis lui Marinescu această evoluţie, şi i-a impus să-şi pună drept ţel să depăşească tot ce era învechit în concepţia şi modul de abordare de pînă la el. Aceasta a însemnat, implicit, afirmarea unei concepţii dialectice spontane [3].

În lucrarea sa *Celula nervoasă* (1909) Marinescu scria: „Numeroasele cercetări experimentale pe care le-am întreprins în ultimul timp, îmi permit să consider chestiunea amiboismului şi a plasticităţii celulelor nervoase într-un chip cu totul diferit decît pînă în prezent. Aceste cercetări dovedesc mai întîi că neuronul, ajuns în ultima fază a dezvoltării, nu-şi păstrează în tot timpul vieţii forma dobîndită, şi că modificările morfologice întîlnite în anumite stări patologice nu sînt pur pasive sau de natura degradării. În adevăr, morfologia celulelor nervoase este condiţionată de un fel de echilibru între protoplasma şi lichidul în care se află. Schimbîndu-se compoziţia chimică şi condiţiile fizice ale acestui mediu, echilibrul se rupe şi celula reacţionează prin schimbări morfologice, a căror natură şi intensitate variază în raport cu natura şi intensitatea agentului iritant" [4].

Aici avem de a face cu un mod de a concepe natura obiectului studiat, cu rezultatele teoretice ale unor îndelungate cercetări experimentale, dar şi cu un mod de abordare a fenomenului studiat, ca o metodă de cercetare.

De la însuşirea şi apărarea dialecticii materialiste a lui Heraclit [5], treptat, trecînd printr-o poziţie materialistă cu pronunţate elemente dialectice cînd abordează în 1909 celula nervoasă [6], Marinescu ajunge să îmbrăţişeze poziţia materialist-dialectică a lui I. P. Pavlov, pe care se postează cînd trece la studiul reflexelor condiţionate. Marinescu şi Kreindler care semnau în 1935 lucrarea *Asupra reflexelor condiţionate*, scriau: „Metoda lui Pavlov cu concluziile sale aproape matematice ni se pare cea mai nimerită pentru a ne lămuri asupra mecanismelor corticale, care prezintă substratul fiziologic al diferitelor procese psihice" [7]. Această aderare la pavlovism a însemnat nu numai o etapă în evoluţia concepţiilor sale, ci şi în evoluţia metodologiei abordării unor fenomene cercetate, fapt ce l-a dus la rezultate deosebite în domeniul neurologiei şi psihiatriei. Marinescu critică teza referitoare la nemurirea sufletului al cărui adept devenise chiar şi Pasteur. După cum remarca acad. C. I. Gulian, „fie că vorbeşte despre

---

[1] Gh. Marinescu, *op. cit.*, p. 14.

[2] Gh. Marinescu, *La cellule nerveuse*, Paris, 1909, vol. I, p. 385. Aceeaşi idee este exprimată şi în lucrarea *Bătrîneţe şi reîntinerire*, Buc., 1929, p. 49, unde se afirmă: „Celulele se înmulţesc, cresc, declină şi mor".

[3] vezi C. I. Gulian, *loc. cit.*, p. 182.

[4] Gh. Marinescu, *La cellule nerveuse*, Paris, 1909, vol. I, p. 503—504.

[5] Vezi Gh. Marinescu, *Bătrîneţe şi reîntinerire*, Bucureşti, 1929, p. 22—23.

[6] Gh. Marinescu, *La cellule nerveuse*, Paris, 1909.

[7] Gh. Marinescu şi A. Kreindler, *Des réflexes conditionnels*, Paris, 1935, p. 9.

*Viața, sufletul și opera lui Pasteur*, despre *Bătrînețe și reîntinerire*, despre *Spiritism și metapsihism*, despre Mecinikov sau despre *Determinism și cauzalitate în biologie*, Marinescu, în punctele cruciale ale argumentării poziției sale în aceste diferite probleme, se bizuie pe sprijinul reciproc pe care și-l dau științele naturii și filozofia materialistă. Lucrul acesta iese cu deosebire în evidență în scrierea *Materie, viață, celulă* (1914). Cercetarea cauzalității prin metoda experimentală și lupta împotriva intrusiunilor spiritualismului în biologie și psihologie îi apar ca două aspecte indestructibil legate ale aceleiași acțiuni : a cunoașterii științifice" [1].

„Credința în determinism, adică legătura necesară între efect și cauză este... în însuși postulatul științei" [2], afirma Gh. Marinescu. Indiferent de natura fenomenelor cercetate, trebuie să folosim metode adecvate. Pentru a înțelege „natura umană", trebuie să studiem fenomenele sale „prin metode obiective și în lumina noilor cuceriri în domeniul reflexelor condiționate și a cunoștințelor actuale asupra constituției și transmisiei influxului nervos... căci tot ce se petrece în organismul nostru este consecința unui determinism care relevă de o parte ereditatea și, de altă parte, mediul social" [3].

În încheierea lucrării sale *Materie, viață și celulă*, se pare că Gh. Marinescu și-a consemnat crezul său, căruia i-a închinat întreaga sa energie, pentru că era vorba de lupta împotriva forțelor întunericului. „Ideile vitaliste și finaliste au găsit în unele cercuri multă trecere și chiar în timpurile noastre apar lucrări cu scopul de a arăta că cercetările științifice nu pot să ne dea seama de fenomenele vieții și că e mai bine să ne mulțumim cu contemplațiunea simplă a fenomenelor, decît a pătrunde misterul aparent de care sînt înconjurate.

Scrutătorul fenomenelor vieții va urma cu aceeași seninătate investigațiile sale și nu se va lăsa înrîurit de ideile preconcepute ale acelora care au proclamat falimentul științei" [4] — scria el în 1914.

*Dr. N. Leon* (1862—1913) își înscrie numele alături de marile figuri de savanți, Babeș, Marinescu, Voinov și alții — ca apărător al materialismului în filozofie și al democratismului pe plan social-politic [5]. El este cel care a reușit să introducă oficial darwinismul în învățămîntul nostru secundar.

El a avut o poziție științifică în ceea ce privește raportul dintre filozofie și științele particulare, dintre rațiune și experiență. Pornind de la ideea că știința trebuie să plece de la cercetarea faptelor reale, prin observații și experiență, Voinov afirmă că „la filozofie nu pot renunța nici științele cele mai exacte, căci ar fi să renunțe la cunoașterea cauzelor generale" [6]. Parcă pentru a completa ideea el precizează : „Filozofia naturalistă

---

[1] C. I. Gulian, *loc. cit.*, p. 195.

[2] Gh. Marinescu, *Determinism și cauzalitate în domeniul biologiei*, București, 1938, p. 1.

[3] *Ibidem*, p. 27.

[4] Gh. Marinescu, *Materie, viață, celulă*, București, 1914, p. 44.

[5] vezi S. Ghiță, *Ideile filozofice materialiste ale Dr. N. Leon și lupta sa împotriva idealismului în biologie*, în volumul, *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. II, 1957, p. 313—337.

[6] N. Leon, *Amintiri*, Iași, 1925, partea a III-a, p. 65.

Scanned with OKEN Scanner

nu crede că se poate ajunge la cunoaşterea veritabilă a lucrurilor numai prin raţiune, ci prin *experienţă şi raţiune*" [1].

„Aceste două metode prin care putem ajunge la adevăr — scrie Leon în partea a III-a a lucrării la care ne-am referit — empirismul sau observaţia şi speculaţia sau reflecţia sînt indisolubile.

Numai acei oameni de ştiinţă pot să creeze şi să facă să progreseze ştiinţa, care sînt tot atît de buni cugetători cît şi observatori" [2].

Se vede că dr. Leon rezolvă bine nu numai raportul dintre cercetarea empirică şi generalizarea teoretică, ci şi problema inducţie-deducţie. După Leon, „cele mai sigure procedee de raţionament de care se foloseşte filozofia naturală sînt *Inducţia* şi *Deducţia.* Inducţia conchide de la particular la general, de la fapte multe izolate la o lege generală ; iar deducţia conchide de la general la particular, de la o lege naturală la un caz izolat" [3].

Ca intelectual înaintat, dr. Leon a dus o luptă susţinută pentru libertatea gîndirii, împotriva superstiţiilor şi spiritualismului. El socotea că „datoria omului de ştiinţă este de a nu ascunde adevărul şi de a lovi fără cruţare în credinţele superstiţioase. Ar fi timpul să se ducă o luptă mai sistematică contra superstiţiilor care bîntuiesc îndeosebi populaţia rurală, punînd prin aceasta o piedică serioasă higienei şi contribuind, uneori, în chip direct la creşterea mortalităţii" [4].

*D. N. Voinov* (1867—1951) este cunoscut îndeosebi prin activitatea sa ştiinţifică în domeniul morfologiei şi fiziologiei animale, şi pentru valoroasele sale descoperiri în domeniul citologiei [5]. Adept al darwinismului, pe care-l socoteşte „doctrina progresului universal" [6], Voinov se postează pe terenul materialismului, susţinînd teza unităţii dintre organism şi mediul său material şi a rolului mediului în procesul de formare şi diferenţiere a organismelor.

Voinov a participat la discuţiile teoretico-filozofice, luînd apărarea materialismului. „Pentru a judeca un om... trebuie să se întrebuinţeze metoda ştiinţifică, să nu fie considerat ca creat şi izolat în spaţiu şi timp — după sistemul d-rului Paulescu — ci privit ca o părticică infimă care trăieşte în mijlocul întregului univers, de la care primeşte tot felul de influenţe, cărora le răspunde prin reacţiuni variate" [7].

Este aici atît un mod de a concepe realitatea înconjurătoare, cît şi un mod de a aborda, o metodă de cercetare. Preluînd, parcă, frămîntările teoretice ale lui St. C. Michăilescu, Voinov scria în 1894 : „Acest *pentru ce* care a frămîntat şi frămîntă de atîta timp creierul omului, îl vom găsi de multe ori" [8].

---

[1] N. Leon, *Amintiri,* partea I, p. 142.
[2] *Ibidem,* partea a III-a, p. 65—66.
[3] *Ibidem,* p. 66.
[4] N. Leon, *Moniste,* Biblioteca Lumen, 1909, p. 44.
[5] Vezi C. Totoescu, *Ideile materialiste ale lui D. Voinov,* în *Din istoria filozofiei în Romînia,* vol. I, 1955, p. 205—240. D. Voinov, *Pagini alese,* Cu un studiu introductiv de Crizantema Totoescu, Edit. Acad. R.P.R., 1956.
[6] D. Voinov, *Dovezile,* în „Convorbiri literare", 1907, p. 892.
[7] D. Voinov, *Transformism ori paulism,* în „Convorbiri literare", 1906, p.51.
[8] D. Voinov, *Metodă întrebuinţată în studiul morfologiei,* în „Literatură şi Ştiinţă", 1894, p. 165. Vezi şi : D. Voinov, *Pagini alese,* p. 43.

Scanned with OKEN Scanner

Medicul savant nu numai că accepta şi apăra determinismul materialist, dar căuta să convingă şi de necesitatea înţelegerii realităţii studiate în toată complexitatea ei, folosind, pentru aceasta toate mijloacele şi metodele de lucru posibile. Referindu-se la morfologism, el sublinia că „datoria lui nu va fi de a îmbrăţişa întregul cîmp al ştiinţelor naturale, numai cu scopul *de a observa, descrie, clasifica.* Datoria lui nu e chiar de a face un studiu pur şi simplu de anatomie comparată, ci, dacă vreţi, de a da *explicarea* pe cît îi va sta în putinţă, acestei anatomii comparate. Ne vom servi prin urmare de datele acestei ştiinţe numai ca de nişte instrumente folositoare deducerilor noastre sintetice, generalizărilor pe care le vom face asupra întregii lumi animale“ [1]. Şi mai departe el adaugă: „În studiile noastre morfologice, va trebui să ne slujim de anatomie comparată, de biologie, paleontologie, embriologie, de teratologie chiar, teratologia, ştiinţa monstruozităţilor, fiind un capitol al embriologiei. Ne vom sluji de toate aceste ştiinţe pentru a înţelege şi explica deosebitele forme animale“ [2].

Chiar şi numai din cele arătate pînă aici, reiese că Voinov condamna modul îngust de a privi lucrurile ca izolate, independente unele de altele, pentru că natura însăşi, prin esenţa ei, respinge o asemenea poziţie. Modul materialist de a concepe fenomenele în înlănţuirea lor cauzală, în continuă schimbare şi dezvoltare, i-a dat d-rului Voinov posibilitatea să obţină nu numai valoroase rezultate în cercetările sale, dar să ia parte activă în lupta împotriva unor concepţii retrograde. În cursurile sale critica teoria preformismului, despre care socotea că „se împacă de minune cu credinţele creaţioniştilor şi vitaliştilor, care dominau lumea ştiinţifică în acea epocă de nepricepere şi prejudecăţi“ [3]. Iar în altă parte scria: „Prin întinderea cuceririi naturii de către inteligenţa omenească, lumea spiritelor, a forţelor spirituale, se împuţinează; omul îi aplică principiul ştiinţific al cauzalităţii şi o mută în o bună zi de pe pămînt, unde nu mai are ce căuta, «dincolo»“ [4].

Preocupări în problema metodei generale de cercetare în ştiinţele naturii a avut şi marele savant *Emil G. Racoviţă* (1868—1947) — părintele biospeologiei. Autor al unei teorii evoluţioniste proprii, el acordă evoluţiei o mare însemnătate metodologică în cercetările biologice [5].

Partizan al *metodei de cercetare istorică,* Racoviţă abordează cercetarea organismelor în dezvoltarea lor şi nu ca ceva încremenit [6]. Prin această prismă el vede şi problema taxonomiei căreia îi acordă o mare atenţie. Criticînd taxonomia tradiţională, Racoviţă critică, de fapt, un mod de gîn-

---

[1] D. Voinov, *Metodă întrebuinţată în studiul morfologiei,* în „Literatură şi ştiinţă“, 1894, p. 165. Vezi şi: D. Voinov, *Pagini alese,* p. 42.

[2] *Ibidem,* p. 44.

[3] D. Voinov, *Curs de morfologie,* Universitatea Bucureşti, p. 150.

[4] D. Voinov, *Fiziologie sentimentală,* în „Convorbiri literare“, 1906, p. 478.

[5] Vezi E. Racoviţă, *Pagini alese,* Cu un studiu introductiv de Edith Gulian, Edit. Acad. R.P.R., 1955.

[6] În *„Cirolanide“ (Biospeologia,* vol. III), Racoviţă arăta: „Scopul principal al studiilor taxonomice (...) este după mine clasificarea naturală a animalelor, adică clasificarea care să reflecte pe cît posibil de exact înrudirea reală a diverselor specii de animale. Înţeleasă în felul acesta, taxonomia devine una din ramurile biologiei generale, căci ea furnizează materialul pentru studiul legilor şi modalităţilor evoluţiei“.

Scanned with OKEN Scanner

dire metafizică, care interpreta speciile rupte din legăturile lor organice şi evoluţia lor filogenetică.

*„Continuitatea este legea fiinţării universului şi evoluţia nu este altceva decît rezultanta acestei legi"* [1] — scria savantul romîn în 1929. „Pe principiul continuităţii şi pe baze evoluţioniste stă aşezată astăzi metoda ştiinţifică în orişicare ramură a cunoştinţelor omeneşti" — preciza el, subliniind că „noţiunea de evoluţie nu este nici ipoteză, nici teorie, este o constatare de fapt, este una din cele mai sigure şi fundamentale dobîndiri ale ştiinţei, şi constituie, împreună cu principiul conservării energiei, cea mai de preţ comoară din zestrea atît de greu agonisită, a omenirii de azi" [2]. De pe această poziţie, care cuprinde puternice elemente de gîndire dialectică, el a încercat să fundamenteze o nouă unitate biologică, care marca, în primul rînd, tendinţa sa evoluţionistă, străduinţa de a imprima istoricitate tuturor noţiunilor de bază ale biologiei. În 1929 el scria: „eu n-am voit să creez o entitate, o făptură metafizică şi logică, ca confraţii mei în cele biologice, ci numai un mijloc practic pentru a îngrădi în modul cel mai puţin arbitrar posibil această indispensabilă noţiune a tuturor cercetărilor. Celelalte definiţii se bazează pe criterii, pe însuşiri, cărora le lipseşte generalitatea, precum: diferenţele morfologice, putinţa sau neputinţa de a se încrucişa, fecunditatea sau sterilitatea hibrizilor etc." [3].

Racoviţă cercetează totul în înlănţuirea cauzală reală, organismul văzut în interacţiunea sa cu mediul înconjurător, în condiţii de loc şi timp. În aceasta constă valoarea „metodei de cercetare istorică" — cum zice el, oarecum impropriu de a concepe şi cerceta lumea exterioară.

El critică pe înaintaşii săi, fără a rămîne cu privirile aţintite asupra trecutului. Învăţînd din experienţa trecutului — nu numai în problemele ştiinţelor naturii — el vorbeşte despre prezent atrăgînd atenţia asupra viitorului. „Deocamdată sociologii partidelor reacţionare, şi politicienii ce mai ştiu şi scrie, precum şi toţi foştii privilegiaţi ce doresc ca trecutul să reînvie, fac mare zarvă cu această teorie [4]. Trăiască tradiţia, căci tradiţia este instinctul social al popoarelor, jos cu inteligenţa vinovată de starea actuală! Înapoi la absolutism, la iobăgie, la aristocraţie, la privilegii. Bine-înţeles; pentru noi cei cu teoria, privilegiile, iar pentru ceilalţi, iobăgia. Desigur că obscurantiştii şi tradiţionaliştii reacţionari, ar putea, ba în unele ţări au şi putut, să pue teoria în aplicare; cu puterea poţi face multe... vremelnic, dar oricît s-ar decreta de către Academii şi Jandarmerii că această doctrină este „adevăr" demonstrat, rămîne că e patentă neexactitate; ceea ce e sigur, este că numai cu ajutorul inteligenţei trebuie să ne căutăm fericirea" [5]. De aici şi recomandarea sa — şi în acelaşi timp cerinţă faţă de oamenii de ştiinţă: *„om cult actual este acela care îşi poate explica raţional fenomenele naturale, sociale şi intelectuale în mij-*

---

[1] *Evoluţia şi problemele ei*, Cluj, 1929. Vezi: G. Racoviţă, *Pagini alese*, p. 35.

[2] *Ibidem*, p. 36.

[3] *Ibidem*, p. 51.

[4] Este vorba de relativitatea adaptării. Vezi cap. IX al lucrării *Evoluţia şi problemele ei*, Cluj, 1929.

[5] E. G. Racoviţă, *Pagini alese*, 1955, p. 58.

*locul cărora trăieşte, care cunoaşte originea lor istorică, şi în care aceste fenomene au să se modifice în viitor.* Se cere deci unui om cult : să „priceapă" mediul în care trăieşte trupeşte şi sufleteşte. Nu trebuie oare să fie rîvna noastră de a produce oameni care să aibă aceste însuşiri ?" [1].

Exprimînd dorinţa sa fierbinte, (dar şi dorinţa tuturor savanţilor şi intelectualilor materialişti, progresişti), dorinţă pe care poporul nostru a realizat-o cu aproape două decenii mai tîrziu — dar în anii vieţii savantului patriot —, Racoviţă spunea studenţilor clujeni în 1928 : „Oricît de cotit ar fi în aparenţă drumul omenirii, pînă acum direcţia a fost tot *înainte* şi nu înapoi, înainte *spre o organizare socială tot mai raţională* şi spre o colaborare generală tot mai pacinică. Evoluţionistul bătrîn ce sînt, nu poate să termine această cuvîntare decît cu aceste convingeri optimiste" [2].

Concepţiile materialiste despre metodă ale savanţilor romîni din trecut reprezintă o verigă importantă a evoluţiei ştiinţei romîneşti. În condiţiile ascuţitei lupte ideologice dintre cele două războaie mondiale, oamenii de ştiinţă din ţara noastră au găsit în Partidul Comunist din Romînia un apărător dîrz pentru promovarea ştiinţei înaintate, puse în slujba intereselor maselor, a progresului social. Astăzi, în condiţiile cînd concepţia materialist-dialectică a devenit ideologia dominantă, aceste concepţii au putut fi apreciate la justa lor valoare.

---

[1] E. G. Racoviţă, *Pagini alese*, 1955, p. 104.
[2] *Ibidem*, p. 106.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL II-LEA

# APARIŢIA MARXISMULUI— O REVOLUŢIE ÎN PROBLEMA METODEI ŞTIINŢIFICE

## 1. CREAREA DE CĂTRE K. MARX ŞI F. ENGELS A CONCEPŢIEI ŞTIINŢIFICE MATERIALIST-DIALECTICE DESPRE METODĂ

Deşi filozofia burgheză de la Bacon la Hegel ni s-a înfăţişat în unele etape ale ei adînc frămîntată de problema metodei, ea nu izbuteşte să vadă faptul fundamental: o metodă de gîndire care vrea să cunoască fenomenele obiective trebuie să pornească de la primatul materiei în teoria cunoaşterii, trebuie să pornească de la fenomenele concrete, obiective din afara conştiinţei. Am văzut că raţionaliştii idealişti, ca Descartes, Spinoza, Leibniz şi alţii, îşi închipuiau că în problema metodei modelul gîndirii trebuie să fie gîndirea însăşi. Deşi filozofii burghezi asistau la dezvoltarea ştiinţelor naturii pe bazele experimentale, deşi chiar unii din ei participau activ la creaţia ştiinţifică, deşi practicau experienţa şi recunoşteau valoarea inducţiei, cei mai avansaţi dintre ei n-au putut depăşi alternativa rigidă dintre empirism şi raţionalism, iar Hegel n-a putut depăşi poziţia dialectică idealistă. Pentru ca problema metodei să capete o soluţie revoluţionară, materialist-dialectică, au trebuit să survină prefaceri epocale în dezvoltarea societăţii şi a ştiinţelor naturii. Ca în toate problemele teoretice, soluţia problemei metodei a fost determinată de *practică*.

Făurirea metodei dialectice materialiste a fost una din consecinţele teoretice pe care le-a determinat, în primul rînd, apariţia proletariatului pe arena istorică a luptei de clasă.

Concepţia marxistă s-a născut şi s-a dezvoltat din contactul strîns cu mişcarea muncitorească. Evoluţia teoretică a lui Marx şi Engels a fost indisolubil legată de activitatea lor practică, politică, în slujba deziderateloı şi aspiraţiilor maselor. Proletariatul, viitorul „gropar al capitalismului", trebuia să respingă în modul cel mai hotărît filozofia burgheză idealistă şi, implicit, metodele de gîndire care nu numai că nu puteau servi la cunoaşterea societăţii şi la transformarea ei revoluţionară, dar însemnau *ocolirea problemelor* pe care le ridica viaţa. Dialectica idealistă nu numai că era

Scanned with OKEN Scanner

inoperantă din punct de vedere practic, pentru că evita confruntarea cu realitatea obiectivă a naturii și societății, dar se dovedise și mijlocitoare de teze reacționare, ca, de pildă, rasismul și șovinismul, teoria statului prusac despotic ca stat desăvîrșit la Hegel etc. De aici și critica necruțătoare pe care o îndreaptă Marx în perioada 1843—1847 asupra filozofiei idealiste. Caracterul necruțător al acestei critici reflectă caracterul hotărît pe care îl ia lupta de clasă a proletariatului împotriva burgheziei.

Filozofii burghezi nu putuseră depăși caracterul contemplativ al teoriei și metodei abstracte, izolate de practică. Interesul științei și filozofiei materialiste premarxiste pentru lumea din afară se limitase la cercetarea și explicarea materialistă a naturii. Chiar cînd apar elemente de înțelegere evoluționistă a naturii la sfîrșitul secolului al XVIII-lea, aceste elemente nu determină vreo schimbare în problema metodei. În secolele XVI—XVIII, deși începe epoca revoluțiilor burgheze, fenomenul luptei de clasă nu are o influență decisivă asupra problemei metodei, iar filozofia materialistă a naturii și poziția materialistă în teoria cunoașterii nu s-au extins și asupra metodei. Filozofia materialistă a unui Bacon, Hobbes, Spinoza, mai tîrziu a lui Tolland, Collins, a materialiștilor francezi, constituie „în practică" doar o armă de luptă a burgheziei împotriva *ideologiei* feudale și numai implicit împotriva regimului feudal. Într-un anumit sector al filozofiei burgheze se pun la ordinea zilei problema „dreptului natural" și originea contractuală a statului, lupta împotriva teoriei providențialiste, teologice, care apoteoza monarhia absolută și regimul feudal. Dar deoarece fenomenul esențial al vieții sociale, fenomenul de bază al antagonismului economic-social, nu-și află încă reflectarea teoretică în filozofia premarxistă, ideile sociale înaintate *nu* determină vreo schimbare în problema metodei.

Faptul acesta este foarte important în istoria problemei metodei. În filozofia premarxistă, gînditorii preocupați de metoda optimă nu resimt o influențare directă din sfera frămîntărilor sociale. Nu numai unui Descartes, care se ține departe de lupta socială, dar nici unui Leibniz, care are ambiții politice și o vie activitate diplomatică, fenomenul social nu le sugerează nimic în problema metodei. Printre materialiștii francezi din secolul al XVIII-lea, care sînt atît de angrenați în lupta de clasă a burgheziei, Diderot, deși ia o poziție materialistă în teoria cunoașterii și a metodei, nu poate da principii juste în lucrarea *Interpretarea naturii* decît la modul general, nedezvoltate, neconcretizate.

Pentru ca fenomenul social să se impună pe primul plan, pentru ca dialectica *obiectivă* a fenomenelor economice, sociale și politice să irumpă în conștiința teoretică, a trebuit să survină o nouă fază în dezvoltarea modului de producție și a raporturilor sociale.

Cei mai ageri reprezentanți ai filozofiei burgheze nu simțeau decît antagonismul dintre nobilimea feudală și burghezie. Alături de acest antagonism mărginit exista și antagonismul dintre burghezie și proletariat, dar pînă spre sfîrșitul secolului al XVIII-lea „modul de producție capitalist, și o dată cu el antagonismul dintre burghezie și proletariat, era încă foarte puțin dezvoltat. Marea industrie, abia născută în Anglia, era încă necunoscută în Franța. Dar tocmai marea industrie dezvoltă, pe de o parte, conflictele, care fac ca revoluționarea modului de producție (înlăturarea carac-

Scanned with OKEN Scanner

terului capitalist) să devină o necesitate inexorabilă — conflicte nu numai între clasele cărora le-a dat naștere, dar și între forțele de producție și formele de schimb create de ea..." [1].

Agravarea luptei de clasă în prima jumătate a secolului al XIX-lea a reliefat în mod consecvent și conflictul dintre ideologiile claselor respective. Caracterul practic, revoluționar, al filozofiei proletariatului se va opune cu îndîrjire încercărilor de abstractizare sau mistificare a problemelor sociale, politice și culturale. Idealismul devine un obstacol în calea dezvoltării proletariatului și a societății în general. Marx și Engels dezvăluie substratul reacționar al hegelianismului atît la șeful școlii, cît și la discipolii lui („tinerii hegelieni" ca frații Bauer etc.). Marx și Engels atacă idealismul în numele proletariatului mondial, inaugurînd critica de pe poziții conștiente de clasă; ei arată că idealismul — și, implicit, dialectica idealistă — trebuie răsturnat pentru ca să poată fi valorificat „sîmburele rațional" al dialecticii, pentru ca astfel filozofia să devină „o armă a proletariatului".

Dar, pe lîngă determinismul istoric-social, un rol însemnat în elaborarea dialecticii marxiste l-a jucat generalizarea datelor științelor naturii. Deși Hegel a avut intuiții valoroase în sesizarea dialecticii din natură, acestea se reduceau totuși la ilustrarea întîmplătoare a categoriilor dialectice. Ca filozof idealist, Hegel a considerat întotdeauna natura ca o formă „străină" spiritului. Evazionismul spiritualist, determinat de nestatornicia politică a clasei pe care o reprezenta, l-a făcut pe Hegel să nu poată recunoaște nici caracterul obiectiv, nici importanța practică a naturii și a științelor naturii.

Se știe că arbitrarul pe care l-a dovedit dialectica hegeliană față de natură — față de datele științifice asupra naturii — i-a atras desconsiderarea și din partea savanților și a filozofilor burghezi din secolul al XIX-lea.

În opoziție cu Hegel, Marx și Engels au acordat totdeauna o deosebită atenție studiului naturii.

Marx a inclus raportul obiectiv om-natură în noțiunea generală a practicii și, împreună cu Engels, a fructificat din punct de vedere filozofic descoperirile revoluționare realizate în științele naturii încă din prima jumătate a secolului al XIX-lea (sfîrșitul deceniului al patrulea) [2]. Descoperirea structurii celulare a plantelor și animalelor a devenit rădăcina explicării dialectice a tuturor organismelor, cheia problemelor evoluției în biologie, lămurite în principiu de către Ch. Darwin. În chimie s-a dovedit caracterul variabil și transformabil al oricăror grupe de atomi, în fizică Faraday și Grawe au demonstrat unitatea și capacitatea de transformare reciprocă a așa-ziselor „forțe" fizice, iar în deceniul al cincilea R. Mayer a formulat legea conservării și transformării energiei.

Încă din 1842—1843, studiind filozofia lui Feuerbach, în care una din liniile principale este „primatul naturii", Marx acordă un interes din ce în ce mai pronunțat științelor naturii. În manuscrisul *Economie politică și filozofie* (1844), Marx observă că „științele naturii au rămas străine de filozofie, tot așa cum filozofia s-a înstrăinat de științe" [3].

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, ed. a III-a, București, E.S.P.L.P., 1955, p. 283—284.
[2] Asupra noțiunii marxiste de „practică" se va reveni în capitolul III.
[3] K. Marx, *Œuvres philosophiques*, t. 5, Paris, 1937, p. 35.



Scanned with OKEN Scanner

Prin 1851 apar, în corespondenţa dintre Marx şi Engels, preocupări în jurul *dialecticii naturii*. Ambii îl recitesc pe Hegel. Marx scrie că ar fi ispitit să dea un studiu critic în care să valorifice partea raţională din dialectica hegeliană, înlăturînd mistificarea idealistă. Engels reia studiul lui Hegel din alt punct de vedere. El reciteşte *Filozofia naturii* şi o confruntă cu marile descoperiri făcute în chimia organică, în fizică, biologie, fiziologie.

Prin 1873 el se decide să dezvolte această temă concomitent cu proiectul lucrării *Dialectica şi ştiinţele naturii* [1]. Informaţia vastă, pregătirile migăloase ale lui Engels pentru *Anti-Dühring* şi mai ales lucrarea publicată postum *Dialectica naturii* dovedesc concret ce importanţă au acordat Marx şi Engels studiului naturii, dovedesc *importanţa principială* acordată fenomenelor obiective pentru verificarea metodei dialectice. „Natura constituie piatra de încercare a dialecticii...", scrie Engels în *Anti-Dühring* [2].

Marx are marele merit de a fi salvat sîmburele raţional al dialecticii, arătînd, spre deosebire de unii adversari ai lui Hegel, că dialectica nu este vinovată de erorile *sistemului* hegelian. Reprezentanţii filozofiei progresiste ruse (Bielinski, Herţen, Cernîşevski), au intuit şi ei, într-o anumită măsură importanţa social-politică a dialecticii („dialectica este algebra revoluţiei" — Herţen) şi au dezvăluit substratul social reacţionar al dialecticii hegeliene.

Una din trăsăturile marcante ale dialecticii hegeliene este *teleologismul*. Dialectica hegeliană nu urmăreşte să redea mişcarea, schimbarea şi dezvoltarea obiectivă a naturii sau societăţii, ci să construiască pretinsa autorealizare a Ideii absolute, erijată ca „scop" al devenirii universale. Hegel mărturiseşte cît se poate de limpede poziţia subiectivistă a *Filozofiei naturii*: „Scopul acestor prelegeri este să dea o imagine a naturii şi să afle în această exterioritate numai oglinda noastră, să vadă în natură un liber reflex al spiritului..." [3].

Pentru Hegel, natura este ceva „exterior" şi secundar. La Hegel, observă Engels, „lumea — fie că vrea sau nu — trebuie să se adapteze unui sistem logic..." [4]. Dialectica hegeliană se lipseşte de confirmarea ştiinţifică prin practică, pe care dialectica marxistă o socoteşte condiţie esenţială a cunoaşterii adevărului.

Hegel vorbise despre sarcina gîndirii de „a-şi lua determinarea din obiectul însuşi" [5]. Dar înăuntrul sistemului său idealist cum putea fi făcută confruntarea între gîndire şi „obiect" din moment ce atît gîndirea, cît şi fenomenele reale se confundau într-una şi aceeaşi sferă unică a Ideii absolute? Principiul era just, dar, pentru a putea fi realizat, pentru a trece de la intenţie la faptă, trebuia rupt cercul idealismului. Ceea ce s-a întîmplat de-abia prin apariţia marxismului. Încă din tinereţe, Marx formula în

---

[1] K. Marx şi F. Engels, *Ausgewählte Briefe*, Berlin, 1953, p. 334.

[2] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 30—31. O schiţă asupra istoriei problemei dialecticii la Marx şi Engels am dat în studiul *„Anti-Dühring" în istoria filozofiei şi ştiinţei*, în „Viaţa romînească", 1945, nr. 11—12, p. 1.

[3] Hegel, *Werke*, ed. Glockner, vol. VII, p. 696.

[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 44.

[5] Hegel, *Wissenschaft der Logik*, vol. II, p. 491.

*Tezele asupra lui Feuerbach*... faimoasa teză care statornicea practica drept unicul criteriu al verificării adevărului.

Să vedem care a fost importanța acestui principiu de bază pentru problema metodei.

După cum am arătat, poziția idealistă în problema metodei ilustrează o tratare a metodei ruptă de poziția gnoseologică materialistă și de concepția materialistă asupra lumii. După cum se știe, Hegel a elaborat teza despre coincidența dialecticii, logicii și teoriei cunoașterii [1]. Lenin însă a arătat că această teză nu poate da rezultate dacă nu este legată indestructibil de o teorie materialistă a cunoașterii. Poziția marxist-leninistă în problema metodei relevă necesitatea *unității* indestructibile dintre logică, gnoseologie și concepția materialistă asupra lumii, care sînt momente fundamentale dintr-un întreg unitar în care nu se mai nasc inconsecvențe și contradicții interne.

În cadrul teoriei cunoașterii există *problema criteriului adevărului*, problemă clasică a cărei importanță se oglindește încă din dezbaterile stoicilor și epicurienilor. Cine ia în serios problema adevărului trebuie să recunoască existența unui criteriu, a unei instanțe *în afara* gîndirii. Dacă afirm că „realitatea se află în continuă mișcare, schimbare și dezvoltare" și dacă pretind că această judecată este adevărată, sînt gata să o verific prin nenumărate fapte din afara conștiinței mele. Idealiștii, deși au discutat problema criteriului adevărului, erau dinainte destinați să se învîrtească într-un cerc vicios. Ei căutau criteriul adevărului într-o „evidență intuitivă" sau în corectitudinea logică imanentă a gîndirii. Este însă limpede că ceea ce e „evident" pentru conștiința lui X nu se impune cîtuși de puțin ca „evident" altor conștiințe dacă evidența aceasta imediată și subiectivă nu e confirmată de fapte obiective din afara conștiințelor. În afară de aceasta, istoria gîndirii speculative ne oferă sute de exemple de gîndire logic corectă, dar neadevărată. Este gîndirea în care concluziile respectă premisele, dar în care premisele nu corespund faptelor. Corectitudinea logică imanentă n-are o valoare deplină atît timp cît judecățile ei nu sînt capabile să reziste verificării prin practică.

Stabilirea marxistă a practicii ca criteriu al adevărului a însemnat o cotitură hotărîtoare în teoria cunoașterii și, implicit, în problema metodei.

Consecința acestei teze marxiste în metodologie este ușor de trasat: dacă instanța care verifică adevărul este complexul realității obiective, natura și societatea, atunci metoda nu poate să fie redusă la modelul matematic, complexitatea principiilor metodologice nu poate fi redusă la axiome sau la alte principii ale rațiunii pure. *Pentru raționaliștii idealiști, certitudinea creștea cu cît gîndirea se retrăgea în sine însăși; pentru materialismul filozofic, dimpotrivă, certitudinea este direct proporțională cu capacitatea oglindirii lumii externe, obiective și a verificării gîndirii prin ea.* Văzînd în matematici numai aspectul constructiv, deductiv și rupîndu-le

[1] Vezi T. I. Oizermann, *Materialismul dialectic și concepția hegeliană a coincidenței logicii, dialecticii și teoriei cunoașterii*, în „Voprosî filosofii", 1958, nr. 1.

de originea lor empirică, raţionaliştii idealişti au tras concluzia că certitudinea metodologică poate fi rezultatul sintezei deductive.

Iluzia aceasta a fost posibilă în acea perioadă de dezvoltare a ştiinţelor naturii în care nu apăruseră încă ştiinţele avînd drept obiect fenomene reale mai complexe : chimia, biologia, ştiinţele sociale. Engels arată că adevărurile relative şi ipotezele sînt din ce în ce mai numeroase pe măsură ce ne depărtăm de matematici şi mecanică şi mergem spre natura organică şi viaţa socială.

Raţionalismul idealist nu s-a putut dezbăra de eroarea şi naivitatea că metoda cea mai sigură ar fi aceea în care raţiunea se bizue numai pe sine însăşi. În secolul al XVIII-lea, iluminismul a apoteozat rolul raţiunii pentru că burghezia, în lupta ei antifeudală, trebuia să proclame şi chiar să exagereze rolul raţiunii împotriva instituţiilor şi privilegiilor feudale „neraţionale", care-i împiedicau propria dezvoltare. „Raţiunea a devenit unica măsură a tot ce exista", iar „mintea omenească şi principiile descoperite cu ajutorul gîndirii aveau pretenţia să fie recunoscute drept bază a oricărei acţiuni umane..." [1]. Era firesc ca aceste principii să fie decretate şi *principii metodologice*.

Această eroare ilustrează încă o dată că ceea ce determină poziţia unui filozof în problemele filozofice sînt în ultimă instanţă poziţiile social-politice, iar nu concepţiile lui gnoseologice şi metodologice.

Filozofia burgheză dinaintea lui Marx folosise şi în metodologie raţiunea ca etalon unic. „Criticismul" lui Kant, menit să corecteze excesele raţionaliste, echilibrîndu-le prin experienţă, a sfîrşit, după cum ştim, prin afirmaţia tipic idealistă : „Raţiunea prescrie legi naturii". Concepţia metodologică şi filozofică premarxistă suferă de contradicţia internă, nerezolvată dintre experienţă şi raţiune, dintre acceptarea teoretică a elementelor empirice şi neputinţa acceptării în practică a primatului materiei (de exemplu Aristotel, Spinoza). Şi această contradicţie se reflectă — am spune chiar : se concentrează — în problema metodei. În metodologia premarxistă, ca şi în filozofia idealistă din secolele XIX—XX, „experienţă" înseamnă numai o înţelegere de date şi fapte particulare, care furnizează „material" gîndirii. Faptele nu sînt considerate aspecte ale unui mare fenomen, ca, de exemplu, fenomenul anorganic, biologic, psihologic, social sau cultural. Empiriştii premarxişti, ca şi pozitiviştii de după Marx, nu acceptă cunoaşterea lucrului în sine, fug de analiza marilor fenomene care constituie sectoarele realităţii. Se pune întrebarea : dar pozitivismul, din punct de vedere metodologic, nu reprezintă o poziţie materialistă ? Nu, deoarece pozitivismul în esenţa lui este agnosticism şi implică totodată un sens pasiv, nereflectoriu, rolul activ revenind raţiunii care în loc să oglindească obiectul, îl construieşte. „Experienţa", în sens pozitivist, înseamnă un nou prilej de a subordona fenomenele arbitrarului interpretării subiective [2]. În „experienţa" premarxistă — nu numai pozitivistă —, *fenomenele nu se impun gîndirii*, deci gîndirea nu va ţine seama de studierea realităţii. În metodologia premarxistă, scopul gîndirii este imediat şi mărginit : nu să reflecte

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 24.
[2] Vezi mai departe „Problema metodei la V. I. Lenin".

Scanned with OKEN Scanner

structura fenomenelor așa cum sînt ele, ci să încerce să acumuleze elemente de orientare pentru subiect în lumea obiectelor.

Engels, după cum se știe, a arătat că descompunerea naturii în părțile, elementele ei componente, separarea diferitelor procese etc. au fost condițiile necesare dezvoltării științelor naturii, dar că totodată acest mod de a vedea lucrurile, transpus din științele naturii în filozofie, a dat naștere metodei metafizice de gîndire.

Justificarea istorică a acestei metode nu este totodată o justificare principială. Ea se reduce la acceptarea unui moment istoricește necesar istoriei metodei, și nimic mai mult.

Engels arată că acest mod de gîndire, această metodă are o justificare numai ca operație metodologică elementară. Ea devine o greșeală atunci cînd vrea să reprezinte metoda ca *întreg*, cînd un *moment* al metodei vrea să ia locul metodei însăși. Scopul metodei marxiste este să cuprindă și să redea fenomenele în ansamblul lor, în complexitatea interacțiunilor lor, în dezvoltarea lor determinată de contradicții interne.

Metoda metafizică a descompunerii fenomenelor în elemente izolate, statice, lipsite de mișcare, de contradicții și de salturi bruște era suficientă într-o perioadă de dezvoltare socială pentru care rațiunea era etalonul realității, într-o perioadă în care științele nu dezvăluiau încă dialectica fenomenelor, într-o perioadă în care faptele izolate mascau ansamblul fenomenelor și în care metoda ideală era căutată înăuntrul conștiinței, într-o perioadă în care subiectul își impunea dezideratele sale *obiectului*, gîndirea rămînînd indiferentă față de structura lui reală ca *întreg*.

În această perioadă a filozofiei premarxiste, punctul de vedere metodologic, mai mult sau mai puțin conștient exprimat, era următorul: ne interesează realitatea obiectivă atît cît satisface tendințele și putințele rațiunii subiective, ale dezvoltării clasificării, descrierii și analizei parțiale. Și, fiindcă rațiunea era considerată sub aspectul *activ* al analizei și sintezei, gînditorii pierdeau tocmai înfățișarea *originară*, obiectivă a fenomenelor. Sinteza care venea după disecarea analitică nu mai izbutea să redea aspectul originar dialectic al realității. De aceea Engels prețuia dialectica naivă, elementară a primilor filozofi materialiști, care păstrau în concepția lor despre natură aspectul imediat și originar al dialecticii naturii.

*Metoda metafizică oglindește raționalizarea fenomenelor reale; prin aceasta se reflectă poziția metodologică idealistă.* Gînditorul nu este preocupat de *ce* este și *cum* este obiectul pe care îl studiază, ci el se lasă antrenat de necesitatea subiectivă pe care o resimte gîndirea de a descompune obiectul în părți și elemente asimilabile. Gînditorii de la Bacon la Kant, inclusiv oamenii de știință, consideră esența gîndirii ca fiind „distincția ideilor" și analiza lor logică. Chiar cînd Kant formulează cerința ca noțiunile să nu fie „goale", să primească substanță obiectivă prin intuiție, nu e satisfăcută cerința metodologică principială — a reflectării realității obiective —, pentru că este contrazisă de renunțarea agnostică la cunoașterea lucrului în sine.

Spre deosebire de raționaliștii idealiști care l-au precedat și pe care îi critică, Hegel lansează o deviză metodologică opusă: „Adevărul este întregul". El accentuează că orice „moment" din dezvoltarea unui fenomen

este numai *un* moment şi că numai ansamblul *tuturor* momentelor, care se neagă şi se depăşesc, reprezintă adevărul. Dar Hegel nu a putut aplica acest principiu metodologic al întregului. Poziţiile compromisului social-politic cu absolutismul l-au abătut mereu de la respectarea realităţii sociale şi totodată a naturii. Nevoile sistemului hegelian, după cum a arătat Engels, înăbuşă tot timpul dezideratul metodologic al „întregului", al cuprinderii şi oglindirii juste, nedeformate, obiective a tuturor momentelor.

Pentru Marx însă, aflarea metodei optime nu mai înseamnă, ca la filozofii idealişti-raţionalişti, descoperirea unor reguli ideale ale minţii, reguli pe care gîndirea şi le caută în sine însăşi, ci înseamnă o încercare de a degaja trăsăturile generale, esenţiale ale lumii obiective, înlăturînd riguros orice modelare a gîndirii după sine însăşi şi orice intruziune a unor elemente neobiective: finalism, teleologism etc. Legile gîndirii dialectice sînt abstrase din istoria naturii şi a societăţii omeneşti: „Ele nu sînt altceva decît legile cele mai generale ale acestor două faze ale dezvoltării istorice, precum şi ale gîndirii însăşi" [1].

Punctul de plecare al metodei dialectice marxiste îl constituie faptele date; acestea însă nu sînt decît forme diferite ale mişcării materiei şi de aceea, „nici în ştiinţele teoretice ale naturii legăturile nu trebuie născocite şi introduse în fapte, ci descoperite în fapte şi, o dată descoperite, trebuie demonstrate, pe cît este posibil, pe cale experimentală" [2].

Dialectica marxistă socoteşte că practica este instanţa ultimă de verificare a ipotezelor şi punctul lor de plecare. Teoria este iniţial condiţionată de practică, ea este generalizarea practicii, fie că este vorba de experienţa din laborator, de experienţa din natură sau de experienţa social-politică.

Încă din 1844 Marx scria: „...Soluţia tuturor opoziţiilor teoretice nu-i posibilă decît în chip *practic*, prin energia practică a omului, iar soluţia aceasta nu-i cîtuşi de puţin numai sarcina cunoaşterii, ci o sarcină vitală, reală, pe care filozofia nu putea să o rezolve tocmai fiindcă vedea în ea o sarcină *pur* teoretică" [3].

La început şi la sfîrşit se află deci practica, adică activitatea senzorial-materială asupra realităţii obiective. Concepţia marxistă despre metodă se întemeiază pe primatul practicii faţă de gîndire.

Pentru a preciza mai bine concepţia materialistă a metodei care susţine primatul lumii obiective faţă de gîndire, este necesar: 1) să evidenţiem distincţia dintre dialectica obiectivă şi subiectivă, 2) să facem o confruntare între tendinţele raţiunii şi dialectica obiectivă a fenomenelor reale.

*Marxismul introduce distincţia absolut necesară dintre dialectica obiectivă şi dialectica subiectivă.* „Aşa-numita dialectică *obiectivă* domneşte în întreaga natură, iar aşa-numita dialectică subiectivă, gîndirea dialectică, este numai un reflex al mişcării prin contrarii care se realizează peste tot în natură, contrarii care prin lupta lor neîntreruptă şi prin trecerea finală a unuia în altul, adică în forme superioare, condiţionează însăşi existenţa naturii" [4].

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 44.
[2] *Ibidem*, p. 30.
[3] K. Marx, *op. cit.*, p. 34.
[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 192.

Scanned with OKEN Scanner

În acest pasaj al lui Engels avem formularea de maximă concizie și claritate a concepției marxiste asupra metodei: *dialectica subiectivă este numai o oglindire a dialecticii obiective.* Efortul maxim al gîndirii nu este deci „crearea" unui univers fictiv, a unui cosmos „produs" de către eu, cum este Non-eul fichtean, ci este reflectarea dialecticii obiective. Gîndirea este într-adevăr o forță atunci cînd se manifestă metodic. Dar metoda nu constă într-o construire sau creație arbitrară de principii ale gîndirii, ci își dezvăluie capacitatea tocmai prin efortul de a oglindi numai ceea ce *este.* Concepția aceasta despre *metodă,* coincide perfect cu concepția despre lume: „Concepția materialistă asupra naturii nu înseamnă altceva decît simpla concepere a naturii așa cum se prezintă, fără nici un adaos străin..." [1].

Al doilea punct — confruntarea dintre tendințele rațiunii și natura dialectică a lumii obiective — ne dezvăluie consecințele care decurg din acceptarea tezei materialiste în metodologie.

Dacă gîndirea trebuie să se muleze după fenomenele obiective, iar nu invers, dacă natura și societatea constituie factorul prim, atunci tendințele spontane ale gîndirii noastre sau anumite procedee imaginate de rațiune (ca, de exemplu, calculul logic leibnizian sau logistica de astăzi) trebuie controlate și subordonate teoriei reflectării, ele nu pot deveni modul de bază și soluția principială în problema metodei.

Engels a criticat cu deosebită savoare pretențiile „bunului-simț" atunci cînd vrea să decidă în chestiuni care îl depășesc. El a stabilit *o legătură între „bunul-simț" și gîndirea metafizică:* această legătură nu este de loc întîmplătoare și ea ni se pare că *poate lumina* adînc unele aspecte esențiale ale problemei metodei.

Metafizicianul, spune Engels, „gîndește numai în antagonisme nemijlocite; felul lui de a vorbi este da — da, nu — nu; tot ce e pus în plus vine de la necuratul. Pentru el un lucru ori există ori nu există; un lucru nu poate să fie el însuși și în același timp și un altul. ...La prima vedere, acest mod de gîndire mi se pare foarte plauzibil, pentru că este acela al așa-numitului bun-simț" [2]. Simțul comun și gîndirea metafizică se izbesc însă, mai curînd sau mai tîrziu, „de o limită dincolo de care devine unilateral, mărginit, abstract, încurcîndu-se în contradicții de nerezolvat, pentru că din cauza lucrurilor izolate uită de legătura dintre ele, din cauza existenței lor uită de apariția și de dispariția lor, din cauza nemișcării lor uită de mișcarea lor, pentru că din cauza copacilor nu vede pădurea" [3].

Bunul-simț este rațiunea umană în manifestările ei spontane, „naturale", înainte de experiență și de reflecția științifică. Problema metodei nu se poate însă rezolva decît metodic și conștient, ca orice problemă. Gîndirea metafizică, așa cum s-a manifestat ea ca un tip general de gîndire în știință și filozofie pînă în secolul al XIX-lea, era socotită de către Marx și Engels ca o moștenire nefastă a empirismului englez. Marx și Engels n-au contestat faptul că acest fel de a gîndi al simțului comun prelungit prin gîndirea metafizică n-ar fi valabil „în anumite limite". Pentru a cu-

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 181.
[2] F. Engels, *Anti-Dühring,* p. 29.
[3] *Ibidem,* p. 30.

prinde toate datele problemei raportului metodologic dintre raţiune şi lumea obiectivă, este necesar să conexăm şi chestiunea logicii formale şi să analizăm legăturile ce există între simţul comun, gîndirea metafizică, logica formală, pe de o parte, şi metoda dialectică, pe de altă parte.

Marx şi Engels au avut faţă de logica formală o atitudine critică dialectică, preţuind momentul pozitiv, aportul incontestabil al logicii formale în dezvoltarea istorică a gîndirii (de exemplu preţuirea logicii aristotelice), dar luînd o poziţie netă faţă de insuficienţele metodologice ale acestei logici. „Logica dialectică, în opoziţie cu logica veche, pur formală, nu se mulţumeşte să înşire..., fără nici o legătură, formele de mişcare ale gîndirii, adică diferitele forme de judecată şi de raţionament. Ea, dimpotrivă, deduce aceste forme una din alta, stabileşte între ele un raport de subordonare şi nu de coordonare, ea dezvoltă formele superioare din cele inferioare“ [1].

Engels socoteşte că formele gîndirii au valabilitate atunci cînd oglindesc legile naturii, cînd redau mişcările variate ale materiei. El adaugă, într-un loc: „Diferitele forme şi aspecte ale substanţei înseşi pot fi cunoscute numai prin mişcare...“ [2].

Pilonul principal al logicii formale este *principiul identităţii*. Dialectica materialistă nu porneşte însă de la principiile pe care şi le autostatuează gîndirea, ci de la realitate. Pentru gîndire „un lucru nu poate fi simultan el însuşi şi un altul. Şi totuşi este un fapt că identitatea adevărată, concretă, cuprinde în sine deosebirea *(Unterschiede)*, ceea ce cercetarea naturii a dovedit recent în mod amănunţit“.

Între gîndire şi materie (lumea obiectivă), primatul metodologic îl are materia. Metoda de gîndire trebuie să fie dialectică nu pentru că aceasta pare metoda cea mai „sigură“ (raţionaliştii), cea mai „economică“ (convenţionaliştii), ci pentru că lumea obiectivă are o natură dialectică. Engels arăta în *Dialectica naturii* că metafizica este ştiinţa lucrurilor, nu a mişcărilor. Metafizica este gîndirea care transformă realitatea vie şi contradictorie în „lucruri“ statice, în părţi şi fragmente izolate şi moarte.

Pe baza celor spuse mai sus putem conchide următoarele asupra concepţiei metodologice marxiste:

Deşi metoda este un procedeu al gîndirii, obiectivul ei fiind materia, lumea obiectivă, modelul ei trebuie să fie tot lumea obiectivă. Idealul metodologic nu poate fi decît oglindirea naturii dialectice a fenomenelor reale. Primatul metodologic al materiei comandă caracterul dialectic al metodei: dialectica subiectivă nu face decît să redea dialectica obiectivă. Efortul metodologic al dialecticii materialiste constă în depăşirea tendinţelor naturale ale raţiunii, care se satisfac pe calea logicii formale. Gîndirea metafizică, limitată la principiul identităţii, corespunde tendinţelor naturale („bunului-simţ“), dar nu-i capabilă să oglindească diversitatea, transformarea, salturile bruşte şi antagonismele reale. Faptul că antagonismele reale apar „absurde“ în cadrul logicii formale nu constituie un criteriu metodologic. Antagonismele sînt „absurde“ numai din perspectiva subiectivă a ra-

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 205.
[2] *Ibidem*, p. 230.

ției instalate pe principiul identității concepute formal, abstract, metafizic. Adevărata identitate — identitatea materială a fenomenelor reale — cuprinde în sine diversitatea și antagonismele. Dovada justeței metodei dialectice urmează să o confere studiul concret al naturii, societății și gîndirii. Criteriul adevărului este practica, iar nu autoconfirmările rațiunii, care sînt incontrolabile.

## 2. IDEALISMUL METODOLOGIC ÎN A DOUA JUMĂTATE A SECOLULUI AL XIX-LEA ȘI ÎN SECOLUL AL XX-LEA

Tezele de mai sus, în care am rezumat răsturnarea revoluționară pe care a adus-o marxismul în problema metodei, au fost sistematic ignorate de către reprezentanții filozofiei burgheze, din secolele al XIX-lea și al XX-lea, care s-au ocupat de problema metodei: cei care pomenesc despre dialectică nu se gîndesc decît la dialectica hegeliană, pe care o resping în numele „științei" — de fapt al pozitivismului sau criticismului kantian —, iar cei care se ocupă de gnoseologie se situează pe poziții idealiste. Prefăcîndu-se că ignorează faptul că dialectica marxistă fundează dialectica pe cercetarea experimentală și verificare critică, idealiștii de la sfîrșitul secolului al XIX-lea nu văd în dialectică decît o construcție arbitrară, speculativă, un joc „sofistic", prin care noțiunile sînt transformate în contrariul lor. Filozofii burghezi refuză să afle că de la Hegel s-ar mai fi întîmplat ceva în problema metodei. Idealiștii pretind că ei resping dialectica în numele „criticismului", al rigurozității gîndirii, în numele științelor pozitive și al logicii. Dar atitudinea lor antidialectică, gîndirea lor metafizică sînt expresia primatului gîndirii, în sensul subiectivismului conștient. Poziția aceasta idealistă subiectivă este dictată de poziția din ce în ce mai reacționară pe plan politic a burgheziei, care neagă cu îndîrjire dialectica obiectivă a istoriei. Vom trece în revistă, pe scurt, concepțiile metodologice idealiste de la sfîrșitul secolului trecut și din secolul nostru, pentru a reliefa și mai bine revoluția înfăptuită în problema metodei de către clasicii marxism-leninismului.

Printre cei care ar fi trebuit în primul rînd să ia în seamă problema metodei dialectice se aflau logicienii. Logicienii burghezi nu găsesc însă necesar să facă loc dialecticii în tratatele lor de logică. Iar printre puținii care îi acordă o atenție minimă, nici unul nu știe că marxismul a pus problema metodei în chipul cel mai amplu și mai riguros posibil: metoda de gîndire ca o confruntare între structura rațiunii și structura lumii reale. Lotze, de pildă, autorul unui cunoscut tratat de logică, vorbește despre dialectică într-un capitol al cărui titlu ne dezvăluie simultan și poziția autorului. Capitolul se cheamă: „Orînduiri schematice și denumirea conceptelor" [1].

Lotze înțelege prin dialectică un procedeu al gîndirii pentru stabilirea legăturilor dintre conceptele care sînt departe unele de altele. Metoda dia-

[1] Lotze, *Logik*, Leipzig, 1928, p. 232.

lecticii „are numai valoarea unei scheme..., conţinutul însă cu care trebuie umplută... poate fi aflat numai printr-o cercetare a naturii specifice a obiectului tratat, independentă de această schemă" [1].

Lotze nu poate concepe că dialectica subiectivă este oglindirea dialecticii obiective; el scindează dialectica într-o schemă apriorică, de o parte, şi o cercetare empirică „independentă", de altă parte. Fără să aibă atitudinea obtuz ostilă a unui Dühring, care nu vede în dialectică decît o „acrobaţie", Lotze ignorează însă raportul de condiţionare reciprocă pe care îl cere metoda dialectică între inducţie şi deducţie. De aceea aprecierea cea mai favorabilă pe care o concede dialecticii este că dialectica nu ne poate procura, în cele din urmă, decît „o orînduire a conceptelor..." [2], deci nu o cunoaştere a lumii reale.

Printre neokantieni, Alois Riehl a fost un idealist mai puţin radical decît reprezentanţii celor două şcoli neokantiene: şcoala de la Marburg şi cea de la Baden. El a recunoscut rolul simţurilor ca izvor al cunoaşterii şi a interpretat „realist" (adică materialist inconsecvent) teoria kantiană, recunoscînd existenţa lumii externe. Cercetînd *Principiile logice ale experienţei ştiinţifice* [3], Riehl nu află în toate operaţiile şi procesele gîndirii decît manifestări variate ale unuia şi aceluiaşi principiu, ale *principiului identităţii*. Nu putem cunoaşte decît în cadrul formelor sensibilităţii şi gîndirii, iar aceste forme nu sînt decît principiul identificării. „Schema fundamentală a raporturilor conceptuale este *egalizarea;* principiul unităţii conceptelor şi al fundării judecăţilor este *identitatea*" [4]. În logică principiul egalităţii este folosit analitic, în sensul că există „tendinţa metodică a evitării contradicţiei". Riehl afirmă că în matematică domneşte principiul identităţii sintetice şi că acelaşi lucru îl ilustrează toate ştiinţele. „Axioma supremă a cunoaşterii naturii, dublu principiu al păstrării aceloraşi sume de substanţă şi energie, este un caz al principiului identităţii sintetice" [5]. Şi el, încheie printr-o apoteozare a principiului identităţii: „Unitatea legilor constante, adică *identice,* este tipul naturii şi forma gîndirii; nu numai gîndirea noastră, ci şi însăşi natura procedează după principiul identităţii sintetice". Formularea aceasta este un limpede ecou al formulei idealiste kantiene: „Raţiunea prescrie legile naturii".

Deşi Riehl recunoaşte existenţa lumii reale şi diversitatea experienţei sensibile, după el gîndirea trebuie să-şi impună unitatea sa originară. „Gîndirea tinde pretutindeni să-şi păstreze unitatea sa naturală faţă de deosebirile fenomenelor, şi, cu toate că aceste distincţii sînt indispensabile activităţii sale, ele totuşi stipulează numai ca ea să egalizeze deosebirile într-o unitate corespunzătoare..." [6].

Poziţia metodologică idealistă este clară: metoda filozofică constă în reducerea diversităţii, a mişcărilor şi contradicţiilor la egalizare, echiva-

---

[1] Lotze, *op. cit.*, p. 249.
[2] *Ibidem*, p. 25.
[3] Alois Riehl, *Der philosophische Kritizismus*, vol. II, Leipzig, 1925.
[4] *Ibidem*, p. 263.
[5] *Ibidem*, p. 268.
[6] *Ibidem*, p. 280.

Scanned with OKEN Scanner

lențe, identificări. După Riehl gîndirea trebuie să mențină și să întipărească unitatea sa fenomenelor, iar nu să reflecte structura reală a lumii.

Dacă la Riehl, la care existența lumii reale este afirmată și argumentată, poziția idealistă răzbește totuși în metodologie, este ușor de înțeles cum va fi înțeleasă problema metodei și a cunoașterii, în general, de către neokantienii de la Marburg (Cohen, Natorp), pentru care existența este gîndire. Poziția acestor neokantieni reprezintă o întoarcere, adică o retrogradare, la idealismul cel mai radical: lumea nu există ca realitate obiectivă, ci ca o creație logică a gîndirii. „Unde ar putea fi originea existenței... decît în gîndire?" [1], întreabă cu seninătate Hermann Cohen.

În cadrul acestui idealism sau subiectivism logic (fiindcă realitatea este considerată ca formă ideal logică), problema metodei este inițial ratată, fiindcă nu mai există nici o opoziție între gîndire și materie. Lumea reală este transformată într-un proces al cunoașterii logice, exact ca la Hegel. Nu se mai pune problema unui antagonism între structura rațiunii și structura realității, realitatea fiind identificată cu gîndirea. Lumea este o „idee a obiectului". Lumea depinde (este o creație) de conștiința logică. Neokantienii concep lumea ca un complex de relații logice. Senzația, după ei, nu exprimă ceva dat în afara conștiinței. Lumea obiectivă nici nu poate pătrunde în conștiința logică, cu atît mai puțin poate fi vorba ca realitatea să impună gîndirii natura sa dialectică. Atunci cînd Cohen vorbește despre „contradicție" sau despre „multitate", noțiunile acestea n-au nimic cu oglindirea diversității și a antagonismelor reale, ci sînt categorii ale „activității" gîndirii.

Ca și cealaltă ramură a neoidealismului kantian, „școala din Baden" nu putea decît să rateze problema metodei, dată fiind poziția ei principial antimaterialistă. Deși neokantianismul este un metodologism — un exces de stăruință asupra metodologiei împletit cu teze agnostice —, toate eforturile lui sînt inițial anulate, prin faptul că nu admite existența lumii reale. Se pune atunci întrebarea: ce rost mai pot avea dezbaterile despre metodă ale unei filozofii care neagă însuși obiectul metodei — cunoașterea lumii obiective?

Întrebarea aceasta elementară nici n-a apărut vreodată în conștiința unui „metodolog" idealist. Idealiștii sînt oricînd gata să înlocuiască lumea obiectivă prin alte obiecte: obiecte fictive, create mental. Astfel, idealismul badic (Windelband, Rickert, Bauch, Hönigswald etc.) a înlocuit lumea materială printr-o lume a valorilor, prin așa-numitul „Wertreich" (regnul valorilor). În locul raportului recunoscut atît de conștiința normală, cît și de cea științifică — raportul dintre cunoaștere și lumea obiectivă —, idealismul badic statuează arbitrar un raport între *conștiință și valori.*

Windelband consideră lumea reală o aparență. A crede în putința cunoașterii lumii reale, spune acest consecvent neokantian, înseamnă a atinge „probleme metafizice". Aceste probleme metafizice „sînt inevitabile, dar ele rămîn probleme care nu pot fi niciodată dezlegate de rațiune" [2]. Totuși

---

[1] H. Cohen, *Logik der reinen Erkenntnis*, Berlin, 1914, 2-te Auflage, p. 31.
[2] W. Windelband, *Einleitung in die Philosophie*, Tübingen, 1914, p. 40.

Scanned with OKEN Scanner

Windelband nu poate tăgădui că există o cunoaştere a realităţii, pe care o demonstrează impunător ştiinţele naturii şi ştiinţele sociale. Acest obiect al cunoaşterii „este real numai graţie formei în care conştiinţa leagă într-o unitate părţile singulare ale conţinutului" [1]. Realitatea, în concepţia idealiştilor, trăieşte din graţia conştiinţei. Consecvent şi categoric, Windelband se opune înţelegerii adevărului ca oglindire a realităţii, pe motiv că aceasta ar fi o concepţie „psihologistă". În locul „psihologismului", Windelband aduce ficţiunea unei pretinse „valabilităţi în sine" a adevărului, „fără nici un raport cu vreo conştiinţă". Deşi idealistul pretinde că tomurile filozofice sînt expresia gîndirii *lui*, în teoria cunoaşterii el uită de conştiinţa sa reală şi ne vorbeşte numai despre „adevăruri fără vreun raport cu vreo conştiinţă".

Continuatorul lui Windelband, Heinrich Rickert, dezvoltă şi mai radical *idealismul axiologic*, împletindu-l cu o atitudine făţişă antidialectică.

După Rickert, a cunoaşte nu înseamnă a oglindi structura realităţii, ci a crea o lume de noţiuni. Iar valabilitatea noţiunilor depinde numai de modul de activitate al subiectului. Gîndirea nu se îndreaptă spre lumea reală, ci spre valori. Rickert încearcă să strecoare teza că orice judecată logică ar consta în „recunoaşterea unor valori sau respingerea unor nonvalori, în timp ce eroarea trebuie înţeleasă ca o nerecunoaştere a valorilor şi o admitere a nonvalorilor" [2]. În locul procesului dialectic de reflectare, care este un raport între formele gîndirii, pe de o parte, şi lumea reală a interacţiunilor, schimbărilor, salturilor bruşte şi contrariilor pe de altă parte, Rickert substituie raportul abstract şi neverosimil dintre judecată şi „imperativul normativ" al valorilor. Cunoaşterea ar fi o hotărîre a subiectului, „dacă o formă şi un conţinut îşi aparţin sau nu, măsura dînd-o în această privinţă valoarea transcendentă", comentează un interpret romîn [3].

Complicatul şi misteriosul proces prin care gîndirea, ca să atingă realitatea, trebuie să fie determinată de valoare rămîne un mister pentru cel care l-a imaginat. Rickert mărturiseşte că nu poate explica cum ajunge gîndirea să cunoască obiectul. „*Cum* devine transcendentul imanent sau *cum* ajunge judecata să stăpînească un obiect, despre aceasta nu trebuie să întrebe teoria cunoaşterii" [4].

Idealismul axiologic *înlocuieşte* deci obiectul cunoaşterii — lumea din afara conştiinţei — prin valori. Istoria şi cultura ar trebui să fie explicate *numai* prin valori, ca şi cum relaţiile de producţie, lupta de clasă, nevoile, lipsurile, frămîntările n-ar exista decît ca un vis urît al materialiştilor, iar nu în realitate. Rickert nu numai că elimină baza materială a suprastructurii, a valorilor, dar el răstoarnă cu capul în jos raportul dintre valori şi baza socială. După el, prin valori urmează să explicăm atît procesul creaţiei spirituale, cît şi *procesul istoric însuşi*. „Metoda" cunoaşterii istorice are drept rezultat negarea condiţiilor materiale ale vieţii sociale şi a luptei de clasă.

---

[1] W. Windelband, *op. cit.*, p. 232.
[2] H. Rickert, *Der Gegenstand der Erkenntniss*, 1892, p. 235.
[3] N. Balca, în *Istoria filozofiei moderne*, 1938, vol. III, p. 186.
[4] Rickert, *op. cit.*, p. 258.

Scanned with OKEN Scanner

În ce privește metoda de gîndire, Rickert militează pentru metoda *heterologică*, o metodă prin care gîndirea trebuie numai să *despartă* fenomenele în „Unul" și „Altul", adică să fragmenteze în părți statice realitatea vie, să despice și să anuleze contradicțiile, să ilustreze încă o dată tipul gîndirii pe care Marx și Engels l-au numit „metafizică". Rickert desface analitic unitatea fenomenelor în părți separate, în momente și aspecte pe care urmează să le reunească operația sintezei finale. Dar atît analiza, cît și sinteza momentelor nu sînt determinate de transformarea în timp și de unitatea materială a fenomenelor, ci de tendințele subiective ale rațiunii. Rickert nu recunoaște antagonismele interne ale fenomenelor, care le determină autoevoluția; el transformă universul într-un complex de *relații*, care exclud principial antagonismele. De altfel, caracterul net antidialectic al metodologiei rickertiene a fost recunoscut și de interpreți nemarxiști (ca, de exemplu, S. Marck). Neokantianismul badic s-a manifestat prin negarea legilor dezvoltării societății, prin teoria idealist-metafizică a valorilor ca temei al realității și prin idealismul antidialectic (heterologic) în problema metodei.

În cuprinsul criticii leniniste a empiriocriticismului intră și problema metodei. Căci, deși empiriocriticiștii n-au consacrat nici o lucrare specială dezbaterii acestei probleme, concepția lor gnoseologică implică o poziție netă și în chestiunea metodei, și anume „convenționalismul" (Mach, Leroy, H. Poincaré) și „ficționalismul" (Vaihinger) reprezintă *idealismul în problema metodei.*

După Comuna din Paris, reacțiunea politică este însoțită, pe plan ideologic, de răbufnirea spiritualismului, ca interpretare a lumii, și de scepticism, intuiționism și convenționalism în teoria cunoașterii și în problema metodei. Idealismul în problema metodei s-a manifestat strîns legat de spiritualism ca interpretare a lumii. Atacarea materialismului, determinismului, cauzalității, gîndirii raționale etc. a dus la așa-numita „critică a științei", adică la o concepție agnostică în metodologie.

Unul din filozofii francezi care a inaugurat neopozitivismul francez antiintelectualist a fost Emile Boutroux. Temîndu-se că creșterea succeselor științelor pozitive și a materialismului ar duce la „pierderea ideii de libertate" (adică a concepției idealist-metafizice despre libertate), Boutroux pornește la o critică a necesității. În cartea *De la contingence des lois de la nature* (1874), el încearcă să limiteze determinismul, să dovedească cum „nicăieri, în lumea concretă și reală, principiul cauzalității nu se aplică riguros" [1] și să susțină subiectivitatea legilor, afirmînd că „noțiunea de lege este rezultatul efortului pe care îl facem noi pentru a adapta lucrurile spiritului nostru" [2]. Iar în lucrarea *Science et religion dans la philosophie contemporaine*, Boutroux a ținut să arate că religia nu va fi niciodată atinsă de progresele științei, că se pot împăca cerințele rațiunii cu „cerințele sufletului...".

Așa-numitul curent al „criticii științei" (H. Poincaré, Tannery, Duhem, Le Roy) a dezvoltat teza despre „caracterul totdeauna mai mult sau mai

[1] D. Parodi, *La philosophie contemporaine en France*, p. 26.
[2] *Ibidem*, p. 38.

puţin convenţional al marilor principii sau al teoriilor celor mai generale ale ştiinţelor noastre" [1]. Din acest curent au făcut parte savanţi cu renume în specialitatea lor, ca Poincaré, Duhem, Tannery, dar incapabili să se descurce în meandrele gnoseologiei; au făcut parte şi reprezentanţi ai misticismului, ca Le Roy, de a cărui tovărăşie Poincaré a ţinut să se lepede.

Poincaré susţine că despre postulatele şi principiile ştiinţelor nu se poate spune că sînt adevărate, ci numai că sînt „comode" spiritului nostru. Geometria euclidiană este cea mai comodă. Poincaré admite însă că experienţa, contactul cu mediul înconjurător determină alegerea acestei geometrii, ca şi a principiilor mecanicii. Generalitatea şi certitudinea acestor principii sînt o „convenţie", care totuşi nu este arbitrară, ci „o adoptăm pentru că anumite experienţe ne-au arătat că va fi comodă" [2]. Mergînd mai departe, Poincaré găseşte că principiile mecanicii au un caracter convenţional mai puţin pronunţat decît postulatele geometrice, pentru că sînt mai aproape de experienţă.

Această oscilare între materialism şi idealism îl face pe Poincaré să-şi atenueze convenţionalismul. El susţine că noţiunile ştiinţifice sînt „simboluri", că ele deci nu oglindesc realitatea obiectivă, dar admite că noţiunile „convenţionale" nu sînt arbitrare, ci îngrădite şi dirijate de experienţă [3].

Poincaré a trebuit să-şi recuze convenţionalismul şi să se agaţe de sensul obiectiv al cuvîntului experienţă, pentru că s-a văzut luat în braţe de reprezentanţii filozofiei idealiste celei mai reacţionare, ca, de pildă, Le Roy. Acesta, arăta Lenin, a tras imediat concluzia: dacă ştiinţa are numai importanţă practică într-*un* domeniu al acţiunii umane, atunci şi religia îşi are importanţa ei practică *într-alt* domeniu. Machismul n-are nici un drept să nege teologia; dimpotrivă, trebuie să-i facă loc, din moment ce reduce adevărul la o chestiune de comoditate.

La Le Roy, din punct de vedere gnoseologic şi metodologic, simbolismul gîndirii înseamnă rupere completă, discordanţă totală între gîndire şi fenomenele obiective. El afirmă că ştiinţa, fiind „termenul extrem al cunoştiinţei discursive, nu-i decît un joc pur formal de scriere, fără semnificaţie intrinsecă". Verificarea prin practică a legilor ştiinţifice n-are, după Le Roy, nici o importanţă, aceasta exprimînd numai succesul, iar nu cunoaşterea. Le Roy nu se simte însă obligat să lămurească cum se potrivesc totuşi cu realitatea noţiunile şi legile noastre verificate prin practică şi ce-l îndrituieşte să despartă succesul acţiunii asupra fenomenelor de cunoaşterea pe care se fundează acest succes.

Un alt reprezentant al idealismului metodologic a fost ficţionalistul Hans Vaihinger, care a lansat *Filozofia lui ca şi cum (Philosophie des Als-Ob)*. După Vaihinger, noţiunile şi principiile metodologice folosite în ştiinţă nu corespund realităţii, ci sînt ficţiuni. Noi le-am folosi „ca şi cum" ele ar oglindi structura realităţii, dar în fond, afirmă Vaihinger, ele nu sînt decît expresii artificiale, scheme provizorii, creaţii pur subiective ale gîndirii umane. În aparenţă Vaihinger critică aceste scheme metodologice,

[1] D. Parodi, *op. cit.*, p. 262.
[2] H. Poincaré, *Science et méthode*, Paris, 1909, p. 163.
[3] Idem, *La Science et l'Hypothèse*, Paris, 1902, p. 3.

Scanned with OKEN Scanner

aceste ficțiuni, pe motiv că ele sînt prea sărace, prea simpliste față de complexitatea realității. Critica lui este însă atît de radicală, încît înglobează printre „ficțiuni" noțiunile fundamentale ale științelor (conceptul infinitului, al punctului, al liniei, cazul ideal pe care se bazează axioma inerției, meridianul, gradul 0, mișcarea cerului ca index al timpului etc.). Și, ceea ce-i mai important, Vaihinger nu se oprește la relevarea insuficienței relative a noțiunilor științifice, ci el susține caracterul artificial al însăși *noțiunii* ca atare. După el, noțiunea de obiect, de lucru este o ficțiune, și, consecvent, Vaihinger ajunge să afirme că *materia* și *substanța* cad de asemenea în categoria universală a ficțiunilor [1].

Că ficționalismul lui Vaihinger n-a fost decît expresia idealismului, a subiectivismului metodologic și că această poziție a fost determinată de acțiunea concertată a iraționalismului și misticismului ca manifestări antimaterialiste și antiștiințifice, ne-o dovedesc cît se poate de limpede unele scrieri din colecția pe care a condus-o Vaihinger și în care se încearcă „aplicarea" și extinderea ficționalismului. Printre cei care s-au grăbit să aplaude apariția ficționalismului, primii au fost teologii și partizanii lor. Iată, de pildă, cum explică un teolog foloasele pe care le poate trage misticismul din teoria lui Vaihinger: dogmele apar ca absurde, contradictorii, „nu contrazice oare dogma trinității cele mai elementare legi ale gîndirii? Aceste și multe alte contradicții asemănătoare, care îngreuiază drumul spre credință și prilejuiesc mii de atacuri inutile, dispar atunci cînd considerăm dogma ca o expresie umană și insuficientă a divinului inexprimabil..." [2].

Teologul se bucură de minunata concepție ficționalistă fiindcă pe baza ei poate declara că orice gîndire umană este o ficțiune, deci nu ne mai putem lega de absurdițățile dogmelor religioase!

Mai departe, teologul vorbește la fel de limpede: „această concepție (adică ficționalismul. — C. I. G.) este o armă ascuțită în lupta împotriva intelectualismului, dușmanul religiozității calde..." [3]. Iată o mărturie prețioasă, care ilustrează elocvent rolul unei concepții metodologice idealiste în lupta dintre materialism și idealism ca expresie a luptei de clasă. Tezele ideologiei burgheze decadente sînt cu atît mai preferate, cu cît elucubrațiile lor „metodologice" contribuie la înăbușirea gîndirii științifice și la înflorirea misticismului.

Mai pregnant se dezvăluie rădăcinile mistice, idealiste ale intuiției bergsoniene. Nici partizanii lui Bergson, nici adversarii lui burghezi n-au scos în evidență faptul că alegerea intuiției ca metodă este comandată de poziția spiritualistă, subiectivistă în teoria cunoașterii. Cei care au opus intuiționismului drepturile inteligenței s-au mărginit la o polemică în care au ciocnit rațiunea și intuiția fără să dezvăluie rădăcinile idealiste ale intuiției și cu atît mai puțin rădăcinile social-politice ale intuiționismului.

---

[1] Vaihinger, *Die Philosophie des Als-Ob*, Leipzig, 1928, p. 91—101, 379—382 etc.

[2] Paul Spickerbaum, *Das Vaihingersche Als-Ob und die Methode der Formensprache in Religion und Teologie*, München, 1922, p. 18.

[3] *Ibidem*, p. 22.

Scanned with OKEN Scanner

Este cu atît mai necesar să dezvăluim rădăcinile idealiste ale intuiţionismului şi falsitatea lui ca metodă, cu cît anumite pasagii din scrierile lui Bergson pot face pe cineva să creadă că intuiţia, ca metodă de cunoaştere, ar fi determinată de „experienţă", de „contact intim cu realitatea", în sfîrşit de „mişcare" şi „durată".

Bergson, de pildă, critică acea filozofie care, vrînd să depăşească experienţa, „n-a făcut decît să substituie experienţei mişcătoare şi line un extras fixat, uscat, golit, un sistem de idei generale abstracte" [1]. Bergson militează în principiu pentru o metodă de cunoaştere capabilă „să urmărească ondulaţiile realului", să redea bogăţia calitativă a fenomenelor, să oglindească mişcarea lor perpetuă, să surprindă *diversitatea şi unicitatea* existenţei.

Toate aceste deziderate cer cu atît mai mult o atenţie deosebită, cu cît ne amintim patosul cu care Bergson a proclamat „descoperirea" duratei. De fapt, regăsirea devenirii reale — aplicarea ştiinţifică a ideii mişcării, schimbării şi dezvoltării — este unul din principiile metodei dialectice marxiste. Bergson a ştiut să critice evoluţionismul mecanicist al lui Spencer, dar n-a ţinut să-şi recunoască precursori în „descoperirea" duratei.

Pentru a evidenţia necesitatea intuiţiei, Bergson porneşte, ca şi cum fără el n-ar fi existat o istorie a dialecticii, la demonstrarea universalităţii mişcării şi schimbării. Dar ideea că realitatea are o natură dialectică este folosită de Bergson ca argument împotriva raţiunii, pe motiv că dialectica vie nu poate fi cunoscută decît prin intuiţie. Întreaga critică pe care o exercită Bergson asupra inteligenţei nu este o critică ştiinţifică, neprevenită, ci se află de la început în slujba tezei spiritualiste.

„Critica" inteligenţei la Bergson este de fapt — într-un cadru mai îngust şi determinat de poziţia spiritualistă — o reluare a criticii „intelectului" (*Verstand*), critică inaugurată de către Hegel.

În timp ce distincţia marxistă dintre „intelect" şi „raţiune" păstrează unitatea firească a gîndirii, care printr-un efort de depăşire îşi creează un organ adecvat naturii dialectice a fenomenelor, Bergson stabileşte o opoziţie arbitrară între funcţiile inteligenţei şi intuiţiei. Inteligenţa nu s-ar aplica decît asupra materiei, asupra spaţialităţii, cantităţii, neînsufleţitului, pe cînd „intuiţia este ceea ce atinge spiritul, durata, schimbarea pură" [2].

S-ar părea deci că metoda intuiţiei este comandată de natura dialectică a fenomenelor şi că se păstrează deosebirea dintre gîndire şi existenţă. Toate fenomenele fiind însă, după Bergson, în esenţa lor *spirit*, intuiţia devine „conştiinţa intimă a spiritului prin spirit şi în chip subsidiar, cunoştinţa a ceea ce este esenţial în materie" [3]. Astfel ne reîntoarcem la vechea teză panidealistă, în care atît subiectul, cît şi lumea sînt spirit.

În concepţia lui Bergson, adevărata cunoaştere filozofică trebuie să fie opusă acţiunii, practicii. Bergsonismul, ca expresie filozofică a unei minorităţi sociale parazitare, este şi apologia teoriei pure, opusă practicii şi „deasupra" ei. Bergson vrea să creeze un *antagonism între teorie şi prac-*

[1] H. Bergson, *La pensée et le mouvant*, Paris, 1934, p. 15.
[2] H. Bergson, *op. cit.*, p. 37.
[3] *Ibidem*, p. 244.

Scanned with OKEN Scanner

*tică.* Inteligența este depreciată pentru că servește practicii, științei pozitive, dominării naturii. „Regula științei este aceea propusă de Bacon: a asculta pentru a comanda, dar filozoful nici nu ascultă, nici nu comandă, el încearcă să simpatizeze" [1]. Intuiția, după Bergson, trebuie „eliberată" de jugul practicii, al nevoii, al luptei cu natura. Ea s-ar defini ca o „simpatie" cu lucrurile, ca o cufundare mistică a subiectului în obiect, chiar dacă ne aflăm în fața unor fenomene capabile să ne trezească cea mai adîncă repulsie etică.

Bergson statuează dogmatic că *numai intuiția* poate sesiza durata, „Absolutul". Toate rezultatele științelor naturii și științelor sociale din secolul al XIX-lea și care ilustrează, după cum au arătat Marx și Engels, o enormă prefacere în istoria științelor prin trecerea din faza metafizică în faza dialectică, de la concepția mecanicistă și statică la concepția istorică, dialectică, toate aceste rezultate nu există pentru Bergson. Pentru că, pentru un spiritualist, adevărata esență a lumii, „Absolutul", se află în sfera *interioară* a conștiinței. Fie că „universul este legat de spirit prin originea, fie prin funcția lui, și într-un caz, și într-altul el ține de intuiție" [2]. Timpul, devenirea, care sînt categorii obiective ale materiei, sînt considerate categorii subiective: „...Schimbarea pură, durata reală sînt lucruri spirituale sau impregnate de spiritualitate". *Drumul intuiției, deși la început pare o cufundare în lucruri, în lumea obiectivă, este de fapt o întoarcere și o cufundare a spiritului* **în sine însuși.** „Materia și viața care umplu lumea se află și în noi; forțele care acționează în toate lucrurile le simțim în noi; oricare ar fi esența internă a ceea ce există și aceea ce devine, *nous en sommes. Să coborîm deci în interiorul nostru*" [3].

Ca toți idealiștii, Bergson sfîrșește prin a căuta existența în propria-i conștiință. Nu e locul să arătăm sterilitatea metaforelor amăgitoare prin care se făgăduiesc minunile revoluției de care ar fi capabilă intuiția. „Să dilatăm percepția", să renunțăm la efortul rațional fiindcă-i „limitat" de acțiune, să simpatizăm spontan cu fenomenele cele mai eterogene, formulele acestea iraționaliste n-au putut încînta decît adepți predispuși la o atitudine mistică, antiștiințifică. Contactul „direct" și „imediat" cu fenomenele este numai momentul elementar, primar, al cunoașterii. Cine se mulțumește cu intuiția rămîne *dincoace* de începutul cunoașterii. În concepția dialectică a procesului cunoașterii, aceasta nu poate fi decît un *rezultat final* al desfășurării și prelucrării raționale a intuiției brute. Intuiția brută este un întreg, dar un întreg amorf, nediferențiat și care trebuie să fie diferențiat prin concepte raționale, fiindcă pînă azi spiritului uman nu i-au fost hărăzite alte unelte de lucru.

Ceea ce-i important pentru respingerea idealismului și, consecvent, a sterilității intuiției bergsoniene este evidențierea sărăciei rezultatelor ei. În primul rînd, Bergson, deși vorbește despre devenire și deveniri, despre „concretul" și „varietatea calitativă nesecată" a realității, nu ia cîtuși de puțin în serios realitatea fenomenelor, pentru că de la început le *demate-*

[1] H. Bergson, *op. cit.*, p. 35—36.
[2] *Ibidem*, p. 37.
[3] *Ibidem*, p. 147 (subl. ns.).



Scanned with OKEN Scanner

*rializează.* „Există schimbări, dar sub schimbări nu există lucruri care se schimbă: schimbarea n-are nevoie de un suport" [1].

Numai în mod formal unele formulări bergsoniene par că se apropie de teza de bază a materialismului dialectic despre materia în mişcare. Bergson afirmă că „substanţa este mişcare şi schimbare, mişcarea şi schimbarea sînt substanţiale" [2]. Dar la baza întregii lui concepţii se află teza spiritualistă: lumea este spirit, cosmologia ar trebui constituită prin psihologie [3]. Spaţiul este o retrogradare a conştiinţei, lumea fizică este o degradare a spiritului. Asupra spaţiului şi anorganicului este menită să lucreze ştiinţa, dar asupra conştiinţei şi vieţii, care n-ar fi decît o manifestare a conştiinţei, nu poate avea priză decît intuiţia. *Intuiţia are deci priză asupra lumii numai pentru că lumea este o manifestare a conştiinţei.* Poziţia idealistă în chestiunea metodei apare evident determinată de poziţia spiritualistă, idealistă, a concepţiei despre lume.

Cuprinsul scrierilor lui Bergson este presărat cu tot felul de formule ademenitoare, dar amăgitoare. Astfel sînt cele două noţiuni centrale ale *diversităţii* şi *schimbării.* Bergson respinge instrumentul raţional pentru că inteligenţa ar fi incapabilă să redea diversitatea şi schimbarea, trăsături esenţiale ale fenomenelor. Dar întrucît izbuteşte Bergson să realizeze altceva decît *fraze* despre diversitate şi schimbare? Fizicieni, biologi, psihologi, istorici ai moralei şi religiilor au criticat viguros speculaţiile lui Bergson, care a construit „deveniri" fizice şi biologice, istorice şi psihologice, dispreţuind datele experienţei.

Pentru a reda individualitatea şi unicitatea devenirilor concrete ale materiei în bogăţia manifestărilor ei, este necesar ca cercetătorul să rămînă neclintit pe poziţia metodologică materialistă: să fie într-adevăr interesat să afle dialectica fenomenelor, iar nu să caute „Devenirea", adică spiritul.

Bergson are însă o concepţie arbitrară despre devenire. El o înţelege ca o curgere pură, continuă, omogenă, *lipsită de orice articulaţie şi diferenţiere internă.* Devenirea aceasta metafizică nu există decît în mintea lui Bergson, pentru că cercetarea obiectivă a fenomenelor dovedeşte justeţea tezei marxiste: orice mişcare, schimbare sau dezvoltare este rezultatul luptei contrariilor, a antagonismelor interne.

Ca şi bergsonismul, fenomenologia a venit cu formula ademenitoare, dar înşelătoare a „întoarcerii spre lucrurile înseşi", spre lucrurile „aşa cum sînt". Metoda fenomenologică urma să descrie fenomenele în structura lor obiectivă, printr-o „trăire originară", prin aşa-numita „evidenţă", care ar fi „posesie originară a existenţei adevărate şi reale" [4]. Max Scheler, de asemenea, vorbeşte despre „evidenţă în posesia existenţei, în trăirea contactului existenţial cu lucrul" [5].

Îndată însă ce începem să analizăm scopul şi tehnica metodei fenomenologice, vedem ce se ascunde în dosul formulei înşelătoare a „întoarcerii la lucruri". Metoda fenomenologică, departe de a încerca o oglindire

---

[1] H. Bergson, *op. cit.*, p. 185.
[2] *Ibidem*, p. 197.
[3] *L'Evolution créatrice*, Paris, 1929, p. 227.
[4] Husserl, *Logische Untersuchungen*, II, 1, p. 6.
[5] Scheler, *Vom Umsatz der Werte*, II, p. 170.

Scanned with OKEN Scanner

a realității, își propune drept scop căutarea „esențelor" din lucruri, mulțumindu-se să scoată din lucruri numai acel reziduu, care rămîne după eliminarea a tot ceea ce-i individual, a tot ceea ce-i determinare concretă în timp și spațiu. Metoda fenomenologică pornește de la fenomene, dar nu pentru a le reda în structura lor reală, în mișcarea, schimbarea, dezvoltarea, interacțiunile și antagonismele lor, ci pentru a căuta în ele ceea ce se potrivește gîndirii raționale subiective.

Într-adevăr: scopul imediat al fenomenologiei este cunoașterea esenței *(Wesenserkenntnis)*, care are loc prin *intuiție (Wesensschau)*. Primul act de „apropiere" și de luare de „contact cu lucrurile" trebuie să constea, după fenomenologi, în „suspendarea" realității. Cu alte cuvinte, pentru a cunoaște realitatea trebuie s-o anihilăm: fenomenologul cere eliminarea, excluderea a tot ceea ce ține de realitate, a oricărei apercepții psihologice, a ceea ce ne dau simțurile sau ceea ce ne învață științele naturii. Toată documentarea reală pe care o avem despre lucruri trebuie s-o excludem, să o „punem în ghilimele" (*faimoasa* „Einklammerung"). Prin actul inițial de „a pune în ghilimele" realitatea, fenomenologia își mărturisește de la început ostilitatea împotriva poziției metodologice materialiste. Husserl vorbește deschis despre necesitatea de a se instala într-o „poziție antinaturală de intuiție și gîndire"[1], în poziția în care, în sfîrșit, se poate reflecta asupra propriei trăiri. Fenomenologia își dezvăluie repede poziția idealistă: lumea obiectivă, materială, din afara conștiinței trebuie înlocuită prin lumea „conștiinței pure".

Atît Husserl, cît și Scheler luptă pentru excluderea momentului practic, adică pentru ruperea momentului teoretic de toate condiționările lui practice, sociale. După Scheler trebuie eliminate impresiile reale, percepția sensibilă a tot ceea ce-i temporal și spațial, condiționarea socială și istorică. Reducerea fenomenologică i se înfățișează lui Scheler ca un „act ascetic", aceasta-i formularea aureolată pe care o dă un fenomenolog ruperii legăturii dintre teorie și practică.

Este limpede că pe fenomenologi nu-i interesează cîtuși de puțin lumea reală, lumea așa cum este, ci o lume construită, artificială, lumea „esențelor". Prin așa-numita „ideație" se înlătură tot ceea ce-i individual în fenomene pentru a rămîne „Ideea", universalul. Deși pun la baza metodei fenomenologice „reducerea", adică mutilarea realității, fenomenologii nu se sfiesc să repete cu perfectă liniște că esențele reprezintă lumea așa cum este[2].

Nu este greu de văzut care a fost ținta metodei fenomenologice: să reîncerce ruptura platonică dintre „idei" și realitate, să reînvie acel „chorismos", acel abis dintre esențe și materie, pe care îl criticase cu vigoare încă Aristotel. Fenomenologii, disprețuind lumea materială și cunoașterea ei, propun o „lume a conștiinței pure". După ei, cunoașterea trebuie să ignore și să calce în picioare tot ceea ce ne vine din partea lumii externe, tot ceea ce omul de știință înțelege prin experiență. Fenomenologia

---

[1] Husserl, *Logische Untersuchungen*, II, 1, p. 9.
[2] Scheler, *Philosophische Weltanschauung*, p. 8.

se instalează făţiş pe o poziţie metodologică idealistă, ostilă experienţei. Scheler, de pildă, declară că, după ce a obţinut cunoaşterea esenţei, cunoaşterea fenomenologică „nu mai poate fi clătinată sau modificată de nici o altă experienţă ulterioară" [1].

Metoda fenomenologică, care a promis cunoaşterea lucrurilor „aşa cum sînt", nu face altceva decît să reînvie, sub alte etichete şi cu un limbaj ermetic, *idealismul platonic*. Regăsim acelaşi dispreţ pentru simţuri şi experienţă, aceeaşi nesocotinţă a realităţii, aceeaşi iluzorie încercare de a funda cunoaşterea pe idei-esenţe abstracte, cunoaştere înălţată pe un plan fictiv deasupra timpului şi spaţiului.

În zadar au încercat fenomenologii să-şi nege filiaţia cu Platon sau să se considere superiori — în obiectivitate — idealismului kantian. Husserl a crezut că este destul să afirme că subiectivitatea fenomenologică este „transcendentală", ca prin această afirmaţie să garanteze obiectivitatea „experienţei pure fenomenologice". Obiectivitatea în cunoaştere înseamnă oglindirea lumii materiale în structura ei dialectică. Rolul gîndirii este de a realiza o transpunere în concepte a lumii din afara conştiinţei, pe cînd fenomenologia înghite lumea înăuntrul conştiinţei. Rolul raţiunii este de a crea concepţii, ipoteze şi legi care să reflecte diversitatea şi contradicţiile lumii reale, iar nu de „a reduce", adică de a mutila fenomenele, de a le goli de substanţă vie, pînă cînd rămîn „fixate" pe placă „esenţele" moarte.

În ceea ce priveşte concepţia fenomenologică despre esenţă, nu este greu de arătat cît este de artificială şi de determinată de poziţia metodologică idealistă. Căci există şi o concepţie dialectică asupra esenţei, care lămureşte necesitatea raportului de condiţionare dintre *fenomene* şi *esenţă*. Tot ceea ce-i imediat şi „aparent" manifestă sau exprimă esenţa, „sînt momentele esenţei". Aparenţa este esenţa într-una din determinările sale, un *reflex* al esenţei.

În *Caietele filozofice*, comentînd logica hegeliană, Lenin a arătat legătura adîncă şi indisolubilă dintre lumea esenţei şi lumea fenomenelor. Lumea fenomenelor trebuie înţeleasă ca existenţă imediată, aceea a esenţelor ca o lume care se reflectă prin lumea fenomenelor. Fiecare din aceste lumi se continuă în cealaltă, fiecare conţine în chip esenţial momentul celuilalt. Atît lumea fenomenelor, cît şi lumea esenţelor sînt momente ale cunoaşterii naturii.

Marx a folosit adeseori raportul dintre esenţă şi aparenţă pentru a dezvălui deosebirea, dar şi legătura dintre ele. Aşa, de exemplu, în *Capitalul*, Marx scrie: „Tendinţele generale şi necesare ale capitalului trebuie deosebite de aparenţele lor... este limpede că analiza concurenţei nu-i posibilă decît atunci cînd este înţeleasă natura internă a capitalului, exact în acelaşi chip în care mişcarea aparentă a corpurilor creşte, nu-i inteligibilă decît atunci cînd este înţeleasă mişcarea lor reală, insesizabilă prin simţuri" [2].

Fenomenologii rup tocmai această legătură dintre esenţă şi fenomen. Ei nu vor să admită nici o punte de legătură între esenţă şi lumea reală.

---

[1] Scheler, *Vom Ewigen*, p. 445.
[2] K. Marx, *Capitalul*, vol. I, p. 164.

Scanned with OKEN Scanner

Experiența sau fenomenul individual, real, de la care pornește ideația trebuie să fie un punct de plecare *fără consecințe*. Realitatea concretă de la care totuși trebuie să pornească analiza fenomenologică — un sentiment, un act etc. — este ca un țărm de care te slujești numai pentru a sări în barcă, dar de care nu mai ții seama de îndată ce ai pornit în larg.

Fenomenologii concep esența lucrurilor ca un complex de determinări („Sosein", în opoziție cu „Dasein", existență). În concepția dialectică, esența nu poate pluti în aer, ea trebuie să fie *în* și *prin* fenomenele concrete, particulare, care ne documentează aspectele multiple și contradictorii ale fenomenelor. Esența fenomenului „națiune" nu poate fi cunoscută decît apelînd la o varietate de exemple în timp și spațiu. Cînd survine un nou exemplu, cînd realitatea istorică ne impune o nouă ilustrare a fenomenului „națiune", nu ne putem opri și mărgini la „esența" pe care am aflat-o la un moment dat, ci trebuie să corectăm cunoașterea *esențială* în baza noilor *fenomene* pe care le impun practica, realitatea, actualitatea.

Teoriile metafizice din totdeauna au căutat să separe esența de existență, să încerce crearea unui regn fictiv al esențelor izolate. Fenomenologii au încercat și ei să despartă complexul de determinări ale lucrurilor de lucrurile concrete. După Scheler, de pildă, nu putem cunoaște decît acel „Sosein" al lucrurilor, pe cînd existența *(Dasein)* este incognoscibilă. Comentînd această teză, un filozof care nu-i materialist găsește totuși că acestei teze „îi stă la bază conceptul fenomenologic al conștiinței, care, prin cunoaștere, subînțelege existența lucrurilor în conștiință (*in mente*)" [1].

Scheler scindează metafizic lumea în două părți: o parte intră în conștiință *in mente)*, altă parte rămîne în afara conștiinței *(extra mentem)*. După Scheler, numai acea parte care intră în conștiință, numai acel „Sosein" al lucrurilor, poate fi cunoscut. Ceea ce exemplifică încă o dată cît de arbitrar și de dogmatic procedează metoda fenomenologică idealistă, căci lumea materială devine centrată în jurul subiectului; Scheler botează această anexare idealistă a lumii cu termenul „Daseinsrelativität" (relativitatea existenței). Metoda fenomenologică rupe deci unitatea lumii pentru a o subjuga mai ușor conștiinței subiective.

Metoda fenomenologică ține să captarea unor esențe atemporale înțelese ca *idei* și care constituie regnul existenței ideale [2]. Comentatorii care nu fac parte din școala fenomenologică subliniază coincidența dintre „ideea" fenomenologică și cea platonică [3]. Prin introducerea noțiunii de „idee", fenomenologia și-a dezvăluit complet tendințele idealiste aprioriste. În timp ce noțiunea de „esență" mai putea sugera o intenție ontologică, prin echivalarea esențelor cu cauza ideilor, fenomenologii revin la teza platonică a cunoașterii apriorice. Fenomenologii afirmă că, intuind ideile lucrurilor, ei se pot lipsi de realitate și experiență, căci își asigură știința aprioriică a „tuturor lucrurilor posibile". Așa-numita „ideație" constă dintr-o

[1] N. Hartmann, *Zur Grundlegung der Ontologie*, Berlin, 1935, p. 96.
[2] Cf. Husserl, *Logische Untersuchungen*, II, 1, p. 124.
[3] Wilhelm Pöll, *Wesen und Wesenerkenntnis*, München, 1936, p. 70.

Scanned with OKEN Scanner

„luare de conştiinţă a reziduului care rămîne după reduceri..." [1], adică după eliminarea determinărilor concrete ale realităţii şi individualităţii.

Cineva ar putea întreba: dar oare scopul metodologic al oricărei ştiinţe nu este tocmai desprinderea legilor, a universalului din materialul faptic, empiric? Nu trebuie să renunţăm la determinările particulare ale faptelor a, b, c, d etc. pentru a făuri o lege care să fie valabilă pentru *toate* faptele de acelaşi fel?

Desigur că orice ştiinţă generalizează. Dar metoda fenomenologică nu este greşită pentru că cere depăşirea caracterului individual-particular al fenomenelor, ci pentru că vrea să elimine caracterul real, adică dialectic al materiei. Ştim că nu există materie decît în mişcare şi că orice încercare de a separa materia de mişcare nu poate fi decît condamnată. Metoda fenomenologică se ridică tocmai împotriva caracterului dialectic al realităţii, negîndu-l pentru a libera esenţele atemporale. Omul de ştiinţă care caută legile şi le degajează din structura realităţii nu va afirma niciodată, dacă nu-i subjugat de idealism, că aceste legi constituie o lume aparte. Esenţele pot fi degajate numai mental din structura reală temporală, ele însă nu pot *exista* izolate. Existenţa reală a faptelor concrete este substratul fără de care esenţele nu pot exista „în sine".

Luptînd împotriva simţurilor, experienţei şi ştiinţei, desconsiderînd principial atît caracterul dialectic al lumii reale, cît şi primatul ei asupra conştiinţei, metoda fenomenologică şi-a definit tendinţele ei metafizice cu rădăcini sociale reacţionare. Metoda fenomenologică a vrut, simultan cu bergsonismul, să sape un abis între ştiinţă şi filozofie, să sugereze că filozofia este menită să aleagă calea intuiţiei iraţionale, mistice, sau a ideaţiei, care mutilează fenomenele. Ce rezultate arbitrare şi false a dat metoda fenomenologică se poate vedea prin cercetarea lucrărilor de etică, estetică, psihologie şi logică scrise de Scheler, Pfänder, Geiger, Heidegger şi alţii.

În etică, Scheler a izolat viaţa etică individuală de determinismul social-istoric; în psihologie, Pfänder a conceput sufletul ca o monadă izolată, desprinsă din interacţiunea cu mediul şi lipsită de istorie; în logică, acelaşi fenomenolog a considerat formele logice fără legătura organică pe care acestea le au cu teoria cunoaşterii; iar în estetică Geiger a alimentat teza artei pentru artă.

Că fenomenologia este o doctrină tipic idealistă, expresia unei atitudini etice a unei clase în descompunere, aceasta a dovedit-o cît se poate de limpede Heidegger, promotorul existenţialismului, care a redus problema vieţii şi a cunoaşterii la anxietatea mic-burgheză în faţa morţii.

Metoda fenomenologică, departe de a însemna o întoarcere spre lucruri, n-a fost decît o încercare reacţionară de a îndepărta ştiinţa de lumea materială şi de a-i oferi drept surogat „lumea conştiinţei pure". O conştiinţă pură care însă nu-şi poate camufla condiţionările de clasă atît de puţin pure, cum sînt cele ale burgheziei imperialiste.

[1] Wilhelm Pöll, *op. cit.*, p. 104.

## 3. PROBLEMA METODEI LA V. I. LENIN

V. I. Lenin a acordat o atenție deosebită problemelor metodei dialectice.

Lenin a îmbogățit teoria dialecticii în legătură cu practica, în primul rînd în legătură cu noile fenomene economice și social-politice specifice epocii imperialismului. Analiza profundă pe care a făcut-o Lenin acestor fenomene constituie o pildă strălucită de aplicare a dialecticii materialiste, fiind totodată verificarea în practică a teoriei marxiste a dialecticii precum și a noilor laturi și trăsături ale dialecticii, pe care le-a descoperit Lenin. În cele ce urmează nu ne propunem să tratăm decît modul principial în care V. I. Lenin a pus problema metodei, chipul în care el a subliniat poziția materialistă în problema metodei.

După cum se știe, în întreaga operă a lui Lenin se află răspîndite numeroase indicații asupra dialecticii. În cele ce urmează ne vom referi la lucrarea *Caiete filozofice*, în care, pe de o parte, Lenin a valorificat sîmburele rațional din concepția idealistă a lui Hegel și pe de altă parte, a elaborat mai departe, în spiritul lui Marx și Engels, teoria dialecticii materialiste. Nucleul acestei teorii îl constituie genialul fragment intitulat *În jurul dialecticii.*

În concepția lui Lenin, după cum se știe, logica și dialectica coincid cu teoria cunoașterii, cu teoria marxistă a reflectării. Aceasta înseamnă că legile și categoriile dialectice au o funcție, o valabilitate *metodologică* numai datorită faptului că ele reflectă realitatea obiectivă. Lenin a arătat că metoda nu poate fi ceva diferit de obiectul ei [1]. De aceea ni se impune cercetarea legăturilor și deosebirilor dintre fenomene, pentru că ele sînt obiective, iar nu pentru că gîndirea noastră mai întîi deosebește și apoi unește. Logica noastră subiectivă are o călăuză: este ceea ce Lenin numește „logica internă obiectivă a evoluției și a luptei dintre deosebirile polare" [2].

Este de la sine înțeles că, vorbind despre o „logică a lucrurilor", Lenin înțelege cuvîntul „logică" în sens figurat; în fond este vorba despre structura sau natura dialectică a fenomenelor, iar nicidecum despre „ideea" pe care Hegel o considera drept esența tuturor fenomenelor. Folosind în chip materialist categoriile fenomen și esență, Lenin a atras atenția asupra faptului că aparența nu trebuie exclusă din sfera dialecticii obiective, căci „și aparența este obiectivă deoarece în ea există *una din laturile* lumii obiective? Nu numai Wesen *, ci și Schein ** este obiectivă" [3].

Din punct de vedere metodologic, gîndirea învață deci nu numai de la esență, ci și de la aparență. Disprețul, neglijarea formelor, împrejurărilor, amănuntelor și nuanțelor trădează o concepție idealistă (așa cum face fenomenologia) care vrea să meargă drept la esență, ignorînd dialectica esenței și aparenței.

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, București, E.S.P.L.P., 1956, p. 68.
[2] *Ibidem*, p. 69.
* — esență.
** — aparență.
[3] *Ibidem*, p. 70.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicînd programul vast pe care îl preconiza Hegel logicii — cunoaşterea în toată amploarea ei —, Lenin a arătat însă că este un *nonsens* crezul hegelian despre logica „pură", adică premergătoare şi independentă de practică, de realitatea obiectivă şi de istoria generală a cunoaşterii. În concepţia lui Lenin logica nu este ştiinţifică — şi, în consecinţă, ea nu poate nici să aibă vreo valoare metodologică — dacă nu este abstrasă din „întregul conţinut concret al lumii şi a cunoaşterii acesteia" [1].

Cineva ar putea să întrebe: nu avem atunci *două* modele ale metodei, lumea reală şi istoria cunoaşterii? În concepţia marxistă, istoria cunoaşterii nu este un model *alături* de realitatea obiectivă, ci reflectarea acumulată tot a lumii concrete. Istoria cunoaşterii nu-şi trage valoarea din vreo oarecare autonomie a ei, nu-i de sine stătătoare, ci se nutreşte din reflectarea mereu mai adecvată a structurii, a legilor, a laturilor etc. lumii reale. Ar fi absurd să rezolvăm problema metodei în chip eclectic şi livresc: adunînd, de pildă, din concepţiile asupra metodei ideile cele mai bune şi uitînd că ele sînt juste tocmai în măsura în care exprimă ideea de bază a primatului obiectului asupra gîndirii.

Lenin a subliniat că esenţial pentru logica şi teoria cunoaşterii este ca ele să fie deduse din „dezvoltarea întregii vieţi a naturii şi a spiritului" [2]. De asemenea, „categoriile trebuie *deduse*... pornind de la cele mai simple, de la cele mai fundamentale (existenţă, nimic, devenire)" [3]. Lenin însă subordonează deducţia categoriilor uneia dintr-alta, deducerii lor din realitatea obiectivă. Această cerinţă este specifică şi esenţială pentru dialectica materialistă, căci la Hegel deducţia unei categorii din alta este uneori arbitrară, pur speculativă, iar pe de altă parte *baza* sistemului lui categorial rămîne ideea.

Un astfel de exemplu de trecere forţată, de inventare a unei categorii nejustificate este existenţa-pentru-sine a logicii lui Hegel, despre care Lenin scrie: „Probabil că în general, toată această existenţă-pentru-sine îi trebuia, în parte lui Hegel pentru a deduce «transformarea *calităţii* în *cantitate*»" [4].

Pentru dialectica marxistă, trecerea de la o categorie la alta trebuie să fie justificată prin *fenomene reale* (din natură sau societate), iar raporturile dintre categorii — raporturi de dependenţă şi subordonare — trebuie să se încadreze într-un sistem categorial a cărui bază o constituie categoria materiei.

Ceea ce este valabil pentru dialectică şi pentru categorii este simultan valabil pentru sensul şi funcţia lor metodologică. Tocmai de aceea poate servi legea negării negaţiei sau legea trecerii de la cantitate la calitate în cunoaşterea biologică, fizică, în dinamica socială etc., tocmai de aceea pot servi categoriile posibilităţii şi realităţii sau ale generalului şi individualului la cunoaşterea dialecticii organismelor sau a dezvoltării psihice, pentru că aceste categorii au fost deduse din fenomene biologice sau psihice reale, din natura şi din istoria spirituală a societăţii.

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 64.
[2] *Ibidem*, p. 60.
[3] *Ibidem*, p. 66.
[4] *Ibidem*, p. 86.

Scanned with OKEN Scanner

Deși Hegel a criticat subiectivismul kantian, sofistica, precum și concepția că dialectica ar fi o „artă", un meșteșug al aplicării exterioare a gîndirii subiective asupra realității, el nu a putut să fie consecvent cu toate aceste idei juste. El însuși, după cum s-a subliniat, ca exponent al unei clase care n-a putut rezolva sarcinile obiective pe care i le ridică istoria, și-a părăsit concepția lui principial justă despre metodă ca exprimare a lucrurilor înseși.

În *Caiete filozofice*, Lenin a apreciat foarte mult toate acele pasaje din *Logică* — mai frecvente în ultima parte a *Logicii*, intitulată „Ideea" — în care Hegel susține necesitatea ca gîndirea să respecte realitatea obiectivă, să o expună cu fidelitate etc.

Despre această parte a *Logicii*, Lenin a scris că introducerea, precum și paragrafele corespunzătoare din *Enciclopedie* „sînt, poate, cea mai bună expunere a dialecticii" [1].

Dar, în aceste pasaje din *Logică*, Hegel nu manifestă o poziție consecventă. Deși ridică chiar problema rolului practicii în cunoaștere, deși examinează ideea ca proces, el nu poate duce aceste idei pînă la capăt, nu le transformă în principii consecvente, nu le aplică.

După cum a arătat Lenin, la Hegel *criteriul* dialecticii, care nu poate fi decît realitatea, în „Logica obiectivă" nu apare decît întîmplător. La Hegel avem deci „teoria" dialectică a metodei, dar fără aplicarea dialecticii în însăși problema metodei, dialectica este înăbușită de sistem, de teza idealist-obiectivă a identificării materiei cu conceptul.

Elaborînd dialectica materialistă, Lenin a sprijinit-o pe gnoseologia marxistă; în nenumărate pasaje din *Caiete filozofice*, el subliniază puternic teza bazei materialiste a cunoașterii, a metodei, prevenind asupra unei înțelegeri greșite a dialecticii ca metodă subiectivă.

Unul din aspectele importante ale dialecticii, arată Lenin, este elasticitatea noțiunilor. Aceasta este o problemă foarte importantă pentru clarificarea omului de știință, obișnuit cu fapte concrete, cu experiențe minuțioase, strict controlate. Omul de știință neprevenit, care nu cunoaște deosebirea dintre sofistică și dialectică, poate să aibă rezerve firești față de această trecere și transformare reciprocă a noțiunilor și categoriilor.

„Această elasticitate — răspunde Lenin — aplicată în mod subiectiv = eclectism și sofistică. Elasticitatea aplicată în mod *obiectiv*, adică reflectînd multilateralitatea procesului material și unitatea lui, este dialectica, este reflectarea justă a dezvoltării eterne a lumii" [2].

Lenin a accentuat mereu că aplicarea dialecticii nu înseamnă violentarea faptelor, ci reflectarea esenței lor într-o formă logică, rațională: „Nu o forță (*Gewalt*) exterioară (*fremde*) transformă finitul în infinit, ci natura lui (a finitului)", scrie Lenin cu privire la dialectica finitului și a infinitului, căutînd apoi o concluzie generală: „Dialectica lucrurilor înseși, a naturii însăși, a mersului însuși al evenimentelor [3].

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 159.
[2] *Ibidem*, p. 82.
[3] *Ibidem*, p. 83.

Stabilind că dialectica nu poate avea altă bază de plecare decît „procesul material şi unitatea lui", Lenin a arătat totodată că „procesul material" îşi cere reflectarea într-un proces al cunoaşterii. Această teză metodologică hotărîtoare poate însă să nu apară de la sine înţeleasă omului de ştiinţă. Dacă avem în faţă fapte, date, „rezultate" etc., pentru ce mai trebuie un proces ? Oare nu riscăm să „pierdem" faptele, să ne aventurăm în „speculaţii" etc. ?

Lenin a demonstrat că experienţa, intuiţia vie şi orice fel de contact imediat, iniţial cu realitatea sînt numai începutul cunoaşterii. Faptul însă că gîndirea trebuie să parcurgă acest drum nu trebuie să-l neliniştească pe omul de ştiinţă, căci el nu va pierde cîtuşi de puţin terenul de sub picioare. Nu există incompatibilitate între experienţă şi mersul de la intuirea vie la abstracţie, arată Lenin, pentru că ne întoarcem îndărăt la practică. Totuşi, de ce să părăsim contactul imediat cu faptele din natură sau istorie ? Oare această „ridicare" nu-i totuşi o ridicare în aer ? N-avea dreptate Newton cînd refuza însăşi ideea de ipoteză ?

După cum se ştie, cu astfel de păreri Newton a rămas un izolat în istoria ştiinţei ; totodată, în practică, prin teoria gravitaţiei, el şi-a contrazis propriile-i păreri despre inutilitatea generalizării.

După cum a arătat Lenin, trecerea de la fapte la legi, de la existenţă la esenţă, este absolut necesară. „Această mişcare, acest drum al cunoştinţei, pare a fi «activitatea cunoaşterii» (Tätigkeit des Erkennens) «exterioară existenţei»" [1]. Dar ea numai „pare a fi" exterioară, în fond această mişcare are o „semnificaţie obiectivă" [2] şi ea nu este decît reflectarea subiectivă, gnoseologică a dialecticii interne din natură şi societate, a fenomenelor obiective, în care existenţa în acelaşi timp „ascunde" şi „arată" esenţa. În practica sa de laborator sau de teren, cînd omul de ştiinţă repetă cu migală şi persistenţă zeci şi sute de experienţe pe aceeaşi specie de plante sau cu acelaşi medicament, el ilustrează tocmai această căutare a generalului, a legii, a esenţei. „Legea — scrie Lenin — este reflectarea esenţialului în mişcarea universului" [3].

Dar descoperirea şi stabilirea continuă a legilor naturii şi societăţii nu epuizează sarcinile cunoaşterii, dacă nu ţinem seama că „fiecare lucru concret, fiecare ceva concret se află în raporturi diferite şi adesea contradictorii cu tot restul, *ergo* el este el însuşi şi altceva" [4].

Cunoaşterea ştiinţifică este superioară reprezentărilor obişnuite şi de aceea nu se poate mulţumi cu ele. „Reprezentarea obişnuită sesizează deosebirea şi contradicţia, dar nu *trecerea* de la una la alta, iar *aceasta este lucrul cel mai important*" [5].

Rezerva şi neîncrederea pe care au arătat-o unii savanţi faţă de dialectica hegeliană a fost justificată în parte, din cauză că Hegel şi discipolii lui au aplicat adesea în mod forţat triada schematică (teză, antiteză, sinteză), pentru că au înlocuit studiul contradicţiilor materiale prin scheme

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 99.
[2] *Ibidem*, p. 100.
[3] *Ibidem*, p. 121.
[4] *Ibidem*, p. 108.
[5] *Ibidem*, p. 112.

Scanned with OKEN Scanner

logice artificiale. Lenin a subliniat puternic cerința ca dialectica să *respecte* contradicțiile obiective. El a respins schemele „pur logice". „Acestea *trebuie* să coincidă ca inducția și deducția în *Capitalul*" [1].

Lenin a dat dreptate oamenilor de știință pe care îi deruta speculația dialectică, jocul cu conceptele, în explicarea naturii: „Din ele trebuie mai întîi *să scoți* dialectica materialistă. Restul e în proporție de 9/10 coajă, gunoi" [2].

Dialectica materialistă are o bază inductivă. Lenin a dezvoltat și a îmbogățit teza lui Marx despre concretul ca punct de plecare și punct de sosire al abstracției. Ceea ce caracterizează sofistica este arbitrarul, nepăsarea ușuratică față de fenomenele concrete, ambiția deșartă a scamatoriei cu noțiuni. Reliefînd efortul metodologic pe care trebuie să-l depunem pentru ca să ne „șlefuim" noțiunile, să le facem elastice, pentru ca să sesizăm trecerile, contradicțiile, autonegațiile și depășirile dialectice, Lenin a subliniat că noțiunile trebuie să rămînă „reflexe ale lumii obiective. Dialectica *lucrurilor* creează dialectica *ideilor*, și nu invers" [3].

O mare importanță metodologică au indicațiile lui Lenin cu privire la raportul dintre subiect și obiect, dintre gîndirea noastră și realitate. Dacă problema metodei s-ar reduce la o înregistrare mecanică, fotografică, a a proceselor contradictorii din realitatea obiectivă s-ar pune atunci întrebarea foarte simplă: de ce mai facem atîta caz de această problemă?

În primul rînd, după cum s-a văzut, Lenin arată că procesul cunoașterii merge necontenit în adîncime, că el „nu este o reflectare simplă, nemijlocită, integrală, ci procesul unui șir de abstracții, de formări, de alcătuiri de concepte, legi etc..." [4]. Contradicțiile nu se găsesc la suprafața lucrurilor, ci în adîncimea lor, iar în esența lucrurilor trebuie pătruns printr-un efort. Efortul trebuie să treacă de intuirea vie, de contactul nemijlocit cu fenomenele. Intuiția nemijlocită poate să ne dea cel mult „impresia" de continuă schimbare, de varietate, de cugetare etc., dar nu poate să ne dea explicația rațională, prin concepte, a dezvoltării, variației și contradicției.

Faptele ne arată că simțul comun (Engels) nu este dialectic. Dacă ar fi așa, atunci gîndirea infantilă ar fi modelul cunoașterii. Mai mult: n-ar exista *eroarea*. Tot ce am gîndi ar fi o reflectare spontană a realității obiective. Știm însă prea bine că lucrurile nu stau astfel și că tot ceea ce „știm" în chip spontan, natural etc. se reduce la impresii globale, amorfe, unilaterale sau nediferențiate. Nu există o dialectică spontană, autonomă, gata să lase să ne cadă adevărul ca un fruct copt dintr-un copac. Dialectica este metodă, este drum, proces, încordare, educare, corectare și înlăturare de erori.

Tocmai pentru că este efort, proces, rezultat, cunoașterea nu poate fi dezvoltată într-o sferă unică, mixtă, subiect-obiect. Lenin scria: „Hegel divinizează «*doar*» această «idee logică», legitatea, «universalitatea»" [5]. Lenin îi opune tezele materialiste asupra raportului gnoseologic dintre subiect

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 116.
[2] *Ibidem*, p. 123.
[3] *Ibidem*, p. 163.
[4] *Ibidem*, p. 150.
[5] *Ibidem*.

Scanned with OKEN Scanner

şi obiect. Acolo unde Hegel *identifică* subiectul şi obiectul, gîndirea şi natura, Lenin *desparte*: „Aici există în mod *real*, obiectiv, *trei* termeni: 1) natura; 2) cunoaşterea omului... şi 3) forma de reflectare a naturii în cunoaşterea omului, această formă fiind tocmai conceptul, legile, categoriile etc. Omul nu poate cuprinde = reflecta = reproduce *toată* natura, în întregime, «totalitatea ei nemijlocită», el poate numai să se apropie *veşnic* de aceasta, creînd abstracţii, concepte, legi, o imagine ştiinţifică a lumii etc. etc." [1].

Într-o concepţie raţionalist-absolută, care afirmă cunoaşterea absolută, problema metodei nici nu are sens: pentru ce să ne mai preocupe problema modelării şi mai ales a *educării* gîndirii, în scopul reflectării realităţii obiective, dacă este presupusă o armonie prestabilită totală între cei doi termeni, ambii avînd o natură logică? Problema metodei are sens în concepţia materialist-dialectică, în care, cum arată Lenin, „există în mod *real*, obiectiv, *trei* termeni!...", fiecare avînd specificul lui. Aceasta nu înseamnă suprimarea *elementului* de identitate, care constă, după cum au subliniat Engels şi Lenin, în faptul că gîndirea este produsul suprem al materiei. Dar nici nu ne putem prevala într-atît de originea materială a gîndirii, încît să ne închipuim că ea ne scuteşte de *efortul metodic* al reflectării. Dacă ar fi aşa, n-am cunoaşte eroarea, n-ar exista deosebirea dintre adevăr şi fals, n-ar mai avea rost în fond întreaga teorie a cunoaşterii. Gîndirea nu-i ca o prismă prin care se reflectă materia, iar omul nu se reduce la gîndire, ceea ce îi reproşa încă Feuerbach lui Hegel.

Hegel a analizat el însuşi deosebirea, distanţa, încordarea dintre „subiectivitate" şi „obiectivitate". Dar la el „obiectivitatea" nu reprezintă un efort permanent de a reflecta natura în ceea ce are ea străin şi opus subiectului, gîndirii. Deşi Hegel a vorbit despre contradicţia dintre gîndire şi obiect, în cele din urmă, după cum ştim, „obiectul" nu este materia în complexitatea ei, şi mai ales sub aspectul *rezistenţei* ei faţă de logic, ci tot „ideea". Nu întîmplător a denumit Hegel dialectica „metoda absolută". În concepţia lui „metoda absolută" dă „adevărul absolut". Problema erorii, a adevărului relativ, a condiţionării şi limitării atît subiective, cît şi sociale a cunoaşterii nu există.

„Dacă cercetăm raportul dintre subiect şi obiect în logică — scrie Lenin — trebuie să ţinem seama şi de premisele generale ale existenţei subiectului *concret* (= viaţa omului) în mediul obiectiv" [2]. Omul concret, spre deosebire de omul hegelian identificat cu Raţiunea dialectică, are faţă de lume raporturi primordiale *practice*, ele sînt rădăcinile omului real. Hegel a inclus practica (numai în legătură cu natura) în procesul cunoaşterii, dar nu în sensul marxist de *verificare*. În gnoseologia hegeliană nu există noţiunea de control al gîndirii, de prevenire a erorii, de corectare a erorii. Există doar ideea valoroasă a practicii, dar nicidecum aplicarea acestei idei, aplicarea practicii ca instanţă supremă, hotărîtoare. Hegel nu şi-a pus niciodată problema să-şi *verifice* teoriile lui despre natură, istorie, stat,

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 150—151.
[2] *Ibidem*, p. 168.

Scanned with OKEN Scanner

drept etc. prin practică, pentru că nici nu concepea că filozofia ar avea nevoie de o astfel de verificare, bună cel mult pentru științele particulare.

În timp ce Hegel punea „ideea absolută" deasupra practicii, Lenin a arătat că evitarea ruperii cunoașterii de viață poate fi realizată numai prin recunoașterea practicii ca instanță supremă: „PRACTICA ESTE SUPERIOARĂ CUNOAȘTERII (TEORETICE), deoarece ea are nu numai valoare de generalitate, ci și de realitate nemijlocită" [1]. Ca și Marx, Lenin nu se mărginește la noțiunea abstractă a practicii, ci include în ea dezvoltarea forțelor de producție, dezvoltarea tehnicii, a științei, experiența social-politică, progresul ca forță obiectivă, interesele clasei muncitoare care coincid cu progresul etc. Definiția filozofică pe care o dă Lenin practicii are la bază tratarea concretă a problemelor economice, istorice, sociale și politice.

În concepția lui Lenin, generalul nu există izolat de particular. Ca atare, în practică este inclus generalul: atît în activitatea de producție, cît și în relațiile sociale, în munca și în acțiunile omului este inclusă generalitatea, dar nu desprinsă, nu sub forma conceptelor abstracte, analizate logic, ci indestructibil legate de realitatea concretă. Din acțiune, din practică, omul a putut deduce figurile logice. Nimic mai firesc ca tot cu ajutorul practicii să controlăm măsura în care am desprins și modul în care am degajat imaginea noțională a realității.

Dialectica materialistă își scoate, așadar, legile și categoriile din realitate, din practică, și le folosește pentru a elabora noi noțiuni, generalități, explicații, teorii. Dar acestea trebuie iarăși confruntate cu practica, deoarece perioada în care gîndirea s-a depărtat, în mod necesar, de fenomenele concrete implică riscul abstractizării, al pierderii bogăției concretului sau al imobilității. Din punctul de vedere al științei, noile experiențe sau noile fapte survenite după o perioadă de timp constituie reverificarea teoriei. Susținînd teoria raportului dialectic dintre adevărul relativ și cel absolut, gnoseologia marxist-leninistă triumfă atît asupra relativismului sceptic, cît și asupra dogmatismului. Valoarea dialecticii materialiste nu constă în iluzionarea descoperirii exhaustive a adevărului absolut, ci în convingerea că gîndirea trebuie să urmărească reflectarea din ce în ce mai adîncă și mai integrală a unei realități nelimitate, deoarece se desfășoară în timp. Apariția continuă a noului în realitatea obiectivă deschide și un orizont metodologic nelimitat. Dacă acest aspect al noului este mai frapant în ce privește obiectul științelor sociale, natura solicită investigația în adîncime sau, cum a formulat Lenin, în „infinitatea materiei".

Toate laturile și aspectele problemei dialecticii materialiste au fost studiate și caracterizate de Lenin pornind de la realitatea obiectivă. Formulînd legea unității și luptei contrariilor drept legea fundamentală a dialecticii sau nucleul ei, Lenin a arătat cum concepția marxistă se deosebește fundamental de concepția idealistă și de cea reformistă asupra dezvoltării și a subliniat uriașa ei importanță teoretică (metodologică) și politică. „Condiția cunoașterii tuturor proceselor lumii în *„automișcarea"* lor, în dezvol-

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 178.

tarea lor spontană, în viaţa lor vie, este cunoaşterea lor în calitate de unitate a contrariilor" [1].

Confruntînd concepţia idealistă, metafizică, reformistă cu concepţia marxistă despre dezvoltare, Lenin arăta că „prima concepţie despre mişcare lasă în umbră *a u t o* mişcarea, forţa ei *motrice*, izvorul ei, motivul ei (sau acest izvor este transpus *în exterior* — Dumnezeu, subiectul etc.)" [2].

Istoria neohegelianismului a confirmat pe deplin caracterizarea lui Lenin. Părăsind complet *tendinţa* lui Hegel spre ghicirea dialecticii obiective, neohegelienii, ca şi reprezentanţii contemporani ai dialecticii existenţialiste, tragice, ontologice-fideiste etc., au mutat definitiv dialectica în subiect sau în Dumnezeu (catolicii). Pentru aceşti pretinşi „apărători" ai dialecticii, dialectica nu mai are nicidecum sensul metodologic al cunoaşterii lumii obiective; ea nu-i decît un mijloc de dezvăluire a contradicţiilor spirituale specifice intelectualităţii mic-burgheze sau un prilej de a promite împăcarea tuturor contradicţiilor în Dumnezeu.

Împotriva interpretării idealist-obiective, cît şi a celei idealist-subiective, Lenin a respins orice încercare de a deplasa metoda dialectică de la materie spre gîndire, de la realitatea obiectivă spre subiect. El a arătat că numai în condiţiile materiale ale vieţii găsim *izvorul* contradicţiilor sociale.

Analizînd una din definiţiile pe care le-a dat Hegel dialecticii, definiţie prin care Hegel punea pe primul plan îmbinarea analizei şi a sintezei, Lenin a arătat că ea nu este satisfăcătoare şi a propus în locul ei o definiţie care pune accentul pe *lucrul însuşi*, analiza şi sinteza *urmînd* cercetării lucrului.

În timp ce Hegel se oprea la definiţia conceptului din el însuşi, Lenin îl corectează în sens materialist: „...*Însuşi* lucrul trebuie considerat în raporturile lui şi în dezvoltarea lui; 2) contradictoriul în însuşi lucrul (*das Andere seiner*), forţele şi tendinţele contradictorii din orice fenomen; 3) îmbinarea analizei cu sinteza.

Acestea sînt, după cîte se pare, elementele dialecticii" [3]. După aceasta urmează prezentarea amănunţită a celor 16 elemente ale dialecticii, în care firul roşu îl constituie *obiectivitatea* dialecticii, studierea şi descoperirea legăturilor şi laturilor contradictorii în lucrul însuşi.

Lenin a subliniat puternic caracterul relativ al unităţii şi caracterul *absolut* al luptei contrariilor şi a arătat ce importanţă uriaşă au, din punct de vedere metodologic, *ascuţirea* contrariilor, înţelegerea lor ca „tendinţe contradictorii *ce se exclud reciproc*". Această caracterizare a dialecticii marxiste a fost dată de Lenin în 1915—1916, în aceeaşi perioadă în care el pregătea lucrarea *Imperialismul, stadiul cel mai înalt al capitalismului*. Această împletire de preocupări politice şi filozofice este caracteristică pentru activitatea teoretică şi practică a lui Lenin. În *Caiete asupra imperialismului* iese pe deplin în lumină aplicarea cerinţei în lupta cu reformismul, de a fi dezvăluite contradicţiile imperialismului.

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 322.
[2] *Ibidem*.
[3] *Ibidem*, p. 185.

Scanned with OKEN Scanner

Lupta lui Lenin împotriva falsificatorilor idealişti ai dialecticii a început o dată cu lupta împotriva subiectivismului narodnicilor. „Niciodată — scria Lenin — nici un marxist nu şi-a întemeiat concepţiile sale social-democrate pe altceva decît pe concordanţa cu realitatea şi cu istoria relaţiilor date, adică a relaţiilor sociale economice ruse“ [1]. Lenin a demascat caracterul eclectic şi metafizic al concepţiilor narodnice, teoria eclectică a factorilor, ignorarea legăturilor obiective interne a fenomenelor, desconsiderarea primatului relaţiilor economice. Lucrarea lui Lenin *Dezvoltarea capitalismului în Rusia* reprezintă aplicarea dialecticii materialiste, dezvăluirea dialecticii obiective a relaţiilor social-economice din Rusia, demonstrarea tezei că apariţia noului are loc în lupta cu vechiul. Lenin a dezvăluit absurditatea concepţiilor lui Mihailovski, care identifica dialectica marxistă cu triada hegeliană: „Pentru oricine este evident... că sarcina materialiştilor este de a reproduce în mod just şi exact procesul istoric real...“ [2].

Însemnatul aport teoretic pe care îl reprezintă învăţătura leninistă despre formaţiunile social-economice — în care aplicarea dialecticii materialiste înseamnă desprinderea relaţiilor de producţie ca factor esenţial din totalitatea relaţiilor sociale, — este cunoscută. Teoria leninistă despre formaţiunile sociale n-a fost numai o armă critică împotriva subiectivismului şi voluntarismului, ci şi un eminent aport la rezolvarea problemei periodizării istoriei universale şi a teoriei ştiinţifice a progresului, cărora le-a furnizat criteriul obiectiv de evaluare.

★

În timp ce în *Caiete filozofice* Lenin a pus pe primul plan problemele dialecticii cunoaşterii, în *Materialism şi empiriocriticism* în cadrul tratării problemelor gnoseologice centrale este aprofundată şi critica idealismului subiectiv cu toate consecinţele lui gnoseologice, deci implicit şi cele metodologice. În cele ce urmează ne vom referi numai la acest aspect.

Critica distrugătoare pe care a făcut-o Lenin empiriocriticismului a demonstrat caracterul antiştiinţific, în flagrant contrast cu tendinţele materialismului istoric-naturalist, al empiriocriticismului. De aceea critica leninistă a gnoseologiei machiste este călăuzitoare atît pentru filozofi, cît şi pentru oamenii de ştiinţă. Lenin a demonstrat cu perfectă claritate că cele două categorii de cercetători, filozofii şi naturaliştii, au aceleaşi necesităţi gnoseologice şi metodologice şi că ei trebuie să lupte împreună împotriva subiectivismului, împotriva încercărilor machiştilor de a rupe senzaţia şi gîndirea de realitatea obiectivă, de a nega astfel conţinutul obiectiv al cunoaşterii. Mach şi adepţii săi pretindeau că noile descoperiri ale ştiinţei ar fi făcut complet inutilă reflectarea prin gîndire a realităţii obiective, deoarece materia ar fi „dispărut“. Dispărînd obiectul ei, gîndirea nu ar mai avea altceva de făcut decît să-şi elaboreze în mod „economic“ un ansamblu de simboluri menite să înlocuiască reflectarea realităţii. Totodată machiştii au fost cei dintîi care au decretat că problema gnoseologică fundamentală ar fi o „pseudoproblemă“, teză de bază a pozitiviştilor contemporani.

---

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 1, p. 175.
[2] *Ibidem*, p. 147.

Scanned with OKEN Scanner

Respingerea poziţiei machiste în teoria cunoaşterii de către Lenin, într-o perioadă de cotitură în evoluţia ştiinţelor naturii, a avut o mare importanţă istorică şi, în acelaşi timp, a constituit un îndreptar în lupta ulterioară (inclusiv cea contemporană) în problema metodei. Căci dezvăluirea bruscă a complicaţiei structurii materiei, a naturii ei dialectice, putea să-i facă să se clatine, pe cei neînarmaţi filozofic, în convingerea lor despre caracterul ştiinţific al teoriei reflectării. Tocmai pe acest fapt au mizat la vremea lor machiştii, mizează şi azi neopozitiviştii şi revizioniştii: ei se sforţează să prezinte categoriile de materie, cauzalitate etc. drept „fosile" care nu ar mai corespunde tabloului complicat pe care ni l-au dezvăluit ştiinţele naturii. Lenin însă a demonstrat tocmai faptul că „variabilitatea reprezentărilor omeneşti despre spaţiu şi timp dezminte tot atît de puţin realitatea obiectivă a acestora, pe cît de puţin dezminte variabilitatea cunoştinţelor ştiinţifice despre structura şi formele mişcării materiei realitatea obiectivă a lumii exterioare" [1]. Reprezentările fizice concrete, oricum ar arăta ele, nu pot face altceva decît să concretizeze categoria filozofică a materiei, să umple cu un conţinut schimbător categoria de bază care reflectă realitatea obiectivă.

Lenin a prevenit într-un mod exemplar încercările machiştilor şi revizioniştilor de a înfăţişa gnoseologia materialistă ca „simplistă". „Incontestabil — scria Lenin — imaginea nu va putea fi niciodată identică cu modelul; una însă este imaginea şi alta simbolul, *semnul convenţional*. Imaginea presupune în mod necesar şi inevitabil realitatea obiectivă a celor «reflectate». «Semnul convenţional», simbolul, hieroglifa sînt noţiuni care introduc un element de agnosticism cu totul de prisos" [2].

Lenin a prevenit orice obiecţie de tip subiectivist şi agnostic pentru că el a opus subiectivismului nu numai materialismul, ci şi *dialectica*. Machiştii îşi închipuiau că pot respinge teoria reflectării, punînd-o în faţa unei alternative metafizice: ori gîndirea noastră coincide în mod absolut cu obiectul, *ori* recurgem la simboluri. Istoria ştiinţelor naturii, care ilustrează în mod izbitor justeţea teoriei dialectice a cunoaşterii, a adevărului relativ şi absolut, respinge ca absurdă şi inutilă această alternativă artificială. Nu teoria marxistă a reflectării este „simplistă", adică schematică, metafizică, ci alternativa pe care o pune pozitivismul în faţa oamenilor de ştiinţă cu scopul de a-i momi spre o gnoseologie convenţională, subiectivistă.

Lenin a dezvăluit şiretenia şi perfidia principiului machist al economiei gîndirii. Un astfel de principiu poate oricînd ispiti pe omul de ştiinţă, care caută să-şi simplifice atît munca de cercetare, cît şi metodologia. „Economia gîndirii" putea să apară ca un deziderat *practic* foarte firesc pentru cercetătorul copleşit de multitudinea experienţei şi cercetărilor.

Lenin a pus însă întrebarea hotărîtoare: „...Dacă nu admitem realitatea obiectivă, care ne e dată prin senzaţii, de unde am putea lua «principiul economiei», dacă nu *din «subiect»* ?" [3]. În fond, „economia gîndirii" înseamnă

---

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 167.
[2] *Ibidem*, p. 229.
[3] *Ibidem*, p. 163.

Scanned with OKEN Scanner

„economia" efortului de a reflecta realitatea obiectivă și instalarea satisfăcută pe poziția senzației. După cum a arătat Lenin, „«economă» e gîndirea omului numai atunci cînd ea reflectă *just* adevărul obiectiv, iar criteriul acestei justețe este practica, experimentul, industria. Numai negînd realitatea obiectivă, negînd adică *bazele* marxismului, putem vorbi serios de o economie a gîndirii în cadrul teoriei cunoașterii !" [1].

Modul categoric, tranșant în care a pus Lenin problema partinității în filozofie, a opoziției ireconciliabile dintre materialism și idealism este implicit valabil și pentru problema metodei. Excluzînd prin argumente peremptorii orice poziție de mijloc, orice încercare de a ocoli situarea pe o poziție materialistă sau idealistă, Lenin a demonstrat netemeinicia unei metodologii deasupra materialismului și idealismului. Orice părere despre metoda de gîndire, ca și orice explicare a unei metode implică o concepție materialistă sau idealistă despre metodă.

În timp ce concepțiile metodologice ale neokantienilor, machiștilor, pozitiviștilor etc. au rămas izolate de mersul vieții și al științei, concepția materialistă despre metodă, izvorîtă din realitate și confirmată de practică, a fost și este confirmată de mersul istoriei contemporane, de victoria pe care o reprezintă construirea socialismului și comunismului, ca rezultat al descoperirii legilor obiective ale dezvoltării sociale, de întregul mers al dezvoltării cunoașterii științifice.

## 4. MATERIALISMUL DIALECTIC — METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII ÎN ȘTIINȚA MODERNĂ

Cunoașterea științifică are drept obiect realitatea obiectivă, reflectarea legilor ei. Deosebirea dintre diferite discipline științifice constă în faptul că fiecare știință cercetează forme diferite de mișcare a materiei, diferite aspecte ale realității obiective. Spre deosebire de științele speciale, filozofia materialist-dialectică studiază nu o parte anumită a realității obiective, ci realitatea obiectivă în ansamblul ei, reflectînd legile cele mai generale ale acesteia, legile cele mai generale ale naturii, societății și gîndirii.

Cercetînd părți anumite ale realității, științele speciale nu pot avea drept obiect propriu legile cele mai generale ale naturii, proprii tuturor formelor de mișcare a materiei, ci numai legile unor anumite forme de mișcare a materiei, care au ca atare un caracter particular.

Între legile cele mai generale, proprii întregii realități, și legile particulare, valabile numai pentru o anumită parte a acestei realități, există raportul dialectic dintre general și particular. Acest raport este limpede formulat de către Lenin: „Particularul nu există decît în legătură cu ceea ce duce spre general. Generalul nu există decît în particular, prin particular. Orice particular este (într-un fel sau altul) general. Orice general este (o părticică sau o latură sau esență) a particularului" [2].

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 161.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 323.

În consecinţă legile cele mai generale există în legile particulare, prin aceste legi, dar nu se dizolvă în ele; legile particulare nu există decît în legătură cu ceea ce duce spre legile generale, cuprind laturi, aspecte ale legilor generale.

În legile particulare, de pildă, este reflectat într-o formă sau alta raportul dintre schimbările cantitative şi transformările calitative, unitatea şi interacţiunea contrariilor etc.

Generalizarea conţinutului dialectic al legilor concrete duce la formularea legilor celor mai generale ale naturii, valabile nu numai pentru un grup de fenomene, ci pentru toate fenomenele naturii şi societăţii.

Din acest raport dialectic dintre obiectul filozofiei materialist-dialectice şi obiectul ştiinţelor speciale rezultă acelaşi raport dialectic între materialismul dialectic şi ştiinţele naturii: raportul dintre materialismul dialectic şi ştiinţele speciale este în esenţa lui raportul dialectic dintre general şi particular. Filozofia şi ştiinţele speciale se presupun şi se condiţionează reciproc, după cum se presupun şi se condiţionează reciproc generalul şi particularul.

Generalizînd datele ştiinţelor naturii, filozofia materialist-dialectică îmbogăţeşte conţinutul legilor şi categoriilor sale, care, aplicate din nou în cercetarea ştiinţifică, îi ajută pe oamenii de ştiinţă să pătrundă în domenii noi ale realităţii pe care o studiază. Acest proces dialectic al cunoaşterii realităţii obiective se repetă mereu, îmbogăţind continuu atît concluziile ştiinţelor particulare, cît şi concluziile filozofiei materialist-dialectice. Filozofia materialist-dialectică şi ştiinţele particulare sînt cele două laturi ale acestui proces dialectic. Ca să înţeleagă pe deplin, ca să interpreteze just legităţile formelor de mişcare a materiei pe care le studiază şi care au un caracter obiectiv-dialectic, se cere ca oamenii de ştiinţă să se folosească, conştient de filozofia materialist-dialectică.

În felul acesta ajungem la problema-cheie a cercetării noastre — la problema metodei — în primul rînd la problema rolului metodologic al filozofiei materialist-dialectice.

Pe planul general al cunoaşterii ştiinţifice deosebim trei trepte privind metodologia: treapta generală — metodologia materialist-dialectică, treapta specială — metodologiile comune unei serii de ştiinţe şi treapta singulară — metodologiile proprii numai unei ştiinţe.

Operînd cu legile, categoriile cele mai generale care privesc realitatea în ansamblul ei, metodologia materialist-dialectică este, după cum am mai văzut, obligatorie în orice cercetare ştiinţifică. De treapta specială ţin acele metodologii care nu sînt legate de o ştiinţă sau alta, ci de o serie de ştiinţe. Aici este vorba de astfel de metode ca metoda experimentală, metoda matematică, metoda modelării ş.a., despre care vom vorbi pe larg într-o serie de paragrafe.

Materialismul dialectic consideră că între diferite forme de mişcare ale materiei şi, prin urmare, între diferite ştiinţe care studiază aceste forme există o legătură strînsă, dialectică. Formele superioare de mişcare cuprind pe cele inferioare, fără a se reduce la acestea din urmă. Tocmai acest fapt determină aplicarea într-o ştiinţă a unor metode caracteristice

Scanned with OKEN Scanner

pentru alte științe. Forma chimică de mișcare a materiei studiată de chimie este acea formă de mișcare în care se produce schimbarea structurii interne a moleculelor ca rezultat al mișcării atomilor și electronilor din care se compun moleculele. În acest proces nu are loc schimbarea radicală: distrugerea sau transformarea atomilor. Reiese că forma chimică de mișcare a materiei cuprinde forma fizică de mișcare fără ca forma chimică de mișcare să se reducă la cea fizică. Caracteristică pentru procesele chimice este mișcarea atomilor și electronilor, adică procese care se referă la forma fizică de mișcare; această mișcare nu epuizează însă specificul formei chimice de mișcare, care are propriile sale legi. Faptul că forma chimică de mișcare a materiei cuprinde forma fizică de mișcare determină aplicarea în chimie și a metodelor fizice de cercetare. Această aplicare a formelor fizice de cercetare nu poate epuiza cercetarea chimică propriu-zisă, care are metode proprii de cercetare și în primul rînd analiza și sinteza.

În mișcarea biologică este cuprinsă mișcarea fizică și mișcarea chimică, fapt care determină necesitatea folosirii unor metode fizico-chimice în biologie. Despre toate aceste probleme se va vorbi mai jos în paragrafele care urmează. În paragraful de față ne vom limita la dezvăluirea uriașei însemnătăți a metodologiei generale a materialismului dialectic pentru științele speciale în general.

Am arătat mai sus că orice știință este în același timp și teorie și metodă, după cum raportul dintre teoria materialist-dialectică și teoriile științelor particulare este un raport între general și particular. Tot de aceeași natură este și raportul dintre metodologia generală și metodologiile particulare ale științelor. Metodologia generală presupune metodologiile particulare de cercetare și invers. Una nu poate exista fără alta. „Căci rezultatele științelor moderne ale naturii — scrie F. Engels — se impun celui care se ocupă cu chestiuni teoretice cu aceeași forță irezistibilă care îi împinge și pe cercetătorii moderni ai naturii — cu voia sau fără voia lor — la concluzii teoretice generale“ [1].

Sarcina materialismului dialectic nu constă în a repeta datele științelor concrete, în a comanda aceste științe. Sarcina lui constă în a formula, pe baza generalizării datelor științelor concrete, „acele legi cele mai generale care acționează în lumea întreagă și care reprezintă de aceea obiectul fiecărei științe“ [2]. Cu alte cuvinte, materialismul dialectic oferă științelor speciale baza teoretică și metodologia generală a cercetărilor lor.

Ca orice materialism, materialismul marxist-leninist indică științelor speciale, științelor naturii modul în care ele trebuie să privească fenomenele naturii, legitățile lor, afirmînd teza fundamentală că ele există obiectiv, independent de conștiința noastră. În felul acesta, materialismul dialectic îi înarmează pe oamenii de știință împotriva încercărilor filozofiei burgheze contemporane, și mai ales ale neopozitivismului, de a închide obiectul științei în cadrul subiectului cunoscător și de a pune astfel în fața cercetărilor științifice piedici de netrecut. Pentru fizica modernă de exemplu, pentru

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 364.
[2] M. N. Rutkevici, *Dialekticeskii materializm*, Izd. soț. ekon. lit. Moscova, 1959,, p. 35.

progresul ei, nu este tot una a considera microparticulele elementare ca existînd în mod real sau a condiţiona existenţa lor de acţiunea subiectivă a cercetătorului. Este ştiut ce influenţă nefastă au exercitat asupra gîndirii în fizica modernă concepţiile general-teoretice ale şcolii fizice de la Copenhaga, care, într-o formă nouă, propovăduieşte principiul idealist-subiectiv al coordonării principiale al lui Avenarius, condiţionînd existenţa microobiectelor de măsurătorile cercetătorului. Este ştiut de asemenea că o serie de oameni de ştiinţă burghezi foşti adepţi ai acestei şcoli, ca L. de Broglie, M. Born, W. Heisenberg şi alţii au părăsit acest curent în fizică, dîndu-şi seama că el frînează progresul cunoaşterii în fizică.

Ca materialism *dialectic*, el se impune tuturor ştiinţelor care au ajuns să dezvăluie dialectica diferitelor forme de mişcare a materiei. Ca ştiinţă a legilor celor mai generale ale mişcării, dezvoltării, transformării, dialectica materialistă îi ajută pe oamenii de ştiinţă să înţeleagă şi să interpreteze teoretic just dialectica lucrurilor şi fenomenelor pe care le studiază.

Cînd fizica modernă a pus în mecanica cuantică problema continuităţii şi discontinuităţii microparticulelor sau în teoria relativităţii problema interdependenţei organice între spaţiu, timp şi materie, ea a ridicat de fapt probleme legate de filozofie.

Acelaşi lucru se poate spune şi despre chimie atunci cînd aceasta a abordat problema transformării elementelor, a complicării lor; despre biologie atunci cînd această ştiinţă s-a ridicat la treapta la care a început să se ocupe de esenţa vieţii, de legile dezvoltării progresive a formelor ei etc. Filozofia materialist-dialectică a dat o contribuţie cît se poate de substanţială la rezolvarea tuturor acestor probleme. Mai mult, ea a dat soluţii de principiu într-o serie de probleme ştiinţifice. Astfel materialismul dialectic a formulat teza despre spaţiu şi timp ca forme de existenţă a materiei înainte ca fizica să pună problema legăturii dintre materie, pe de o parte, şi spaţiu şi timp, pe de altă parte.

De asemenea filozofia materialist-dialectică, în persoana lui F. Engels, a fost aceea care a dat definiţia justă vieţii, arătînd că „viaţa este modul de existenţă a corpurilor albuminoide al cărui moment esenţial este *schimbul continuu de substanţe cu natura exterioară, înconjurătoare...*“ [1].

Tot Engels a rezolvat o problemă concretă a fizicii clasice în faţa căreia erau neputincioşi astfel de titani ai gîndirii ca Leibniz, D'Alembert, Helmholtz. Este vorba de mişcarea mecanică şi măsura dublă pe care o are ea ($mv$ şi $\frac{mv^2}{2}$), de întrebarea cînd este valabilă prima şi cînd cea de-a doua formulă? Răspunzînd la această întrebare, Engels arată că, dacă mişcarea mecanică deja existentă este transmisă în aşa fel încît ea să se menţină ca atare, ea se transmite conform formulei produsului dintre masă şi viteză ($mv$). Dacă însă ea se transmite în aşa fel încît dispare ca mişcare mecanică, pentru a reapare sub formă de energie potenţială, căldură, electricitate etc., dacă, într-un cuvînt, ea se transformă într-o altă formă de mişcare, atunci cantitatea acestei noi forme de mişcare are formula $\frac{mv^2}{2}$*.

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 285.
* *Ibidem*, p. 80.

Scanned with OKEN Scanner

În transmiterea mișcării mecanice, Engels nu a văzut numai aspectul cantitativ, cum făceau fizicienii din vremea aceea, ci a văzut și *aspectul calitativ* al problemei : trecerea unei forme de mișcare a materiei în altă formă.

Pentru a descoperi acest lucru nu este destul să fi înarmat numai cu teoria fizică existentă, ci și cu o concepție științifică asupra lumii, cu materialismul dialectic.

Fizica modernă, știința modernă naște materialismul dialectic. Teoriile științifice moderne au un caracter profund dialectic, care nu poate fi înțeles, generalizat, interpretat just decît cu ajutorul materialismului dialectic. Această interpretare, generalizare, după cum arată Engels, „se poate înfăptui spontan prin simpla forță a înseși descoperirilor științelor naturii", fapt caracteristic pentru gîndirea științifică a lui Darwin, Mendeleev ș.a. „Dar aceasta — spune Engels — este un proces îndelungat și greoi, în cursul căruia trebuie învinse o sumedenie de frictiuni inutile... Acest proces poate fi foarte mult scurtat dacă teoreticienii științelor naturii se vor decide să se ocupe mai îndeaproape de filozofia dialectică sub formele ei istorice existente" [1].

Orice știință modernă este o știință teoretică. Or, pentru toate științele tocmai dialectica materialistă constituie cea mai importantă formă de gîndire, deoarece ea singură constituie analogul și deci metoda de explicare a proceselor de dezvoltare care au loc în natură și societate, a legăturilor generale din lumea obiectivă, a punctelor de trecere de la un domeniu al cercetării la altul. Materialismul dialectic înarmează științele speciale cu un sistem de categorii și legi valabile pentru realitatea obiectivă în general, deci și pentru fiecare formă de mișcare a materiei în parte, studiată de cutare sau cutare știință. Astfel de categorii filozofice ca „materie", „spațiu", „timp", „mișcare", cantitate", „calitate", „fenomen", „esență", „întîmplare", „necesitate", „formă", „conținut", legile materialist-dialectice — legea trecerii schimbărilor cantitative în schimbări calitative, legea negării negației, legea unității și luptei contrariilor — sînt de o importanță covîrșitoare pentru toate științele speciale. Orice obiect, orice fenomen studiat de științele speciale este material sau derivă din materie, are o latură esențială și una fenomenală, are un conținut și o formă, reprezintă o unitate a contrariilor, are o determinare cantitativă și una calitativă etc. Or, toate aceste laturi și relații se fixează și se exprimă în categoriile filozofice. Categoriile filozofice materialist-dialectice sînt deci categorii ale metodei de cunoaștere în general, ale metodei de cercetare a lumii obiective.

Evoluția științei moderne ne arată cît se poate de clar ce însemnătate uriașă are pentru științele naturii înțelegerea justă a categoriei de materie. Lenin arată că noțiunea de materie „nu înseamnă, din punct de vedere gnoseologic, *nimic altceva* decît realitatea obiectivă, existentă independent de conștiința omului și reflectată de aceasta din urmă" [2]. Necunoscînd sau ignorînd acest conținut, singurul just, al noțiunii de materie, o serie de oameni de știință care au obținut rezultate importante în domeniul teoriei structurii atomului au alunecat la începutul secolului al XX-lea în idealism

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 367.
[2] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 255.

Scanned with OKEN Scanner

fizic. Micşorarea masei electronului care apare cu prilejul micşorării vitezei lui a fost interpretată ca „dispariţia" masei, iar mărirea masei electronului, în condiţiile măririi vitezei, ca „apariţia" enigmatică a masei.

Întrucît masa a fost identificată de aceşti oameni de ştiinţă cu materia, acest fenomen a fost interpretat ca „dispariţia" şi „apariţia" materiei.

Eroarea fundamentală a acestor concluzii constă în faptul că o însuşire a materiei, masa, a fost identificată cu materia. Combătînd acest punct de vedere greşit, V. I. Lenin sublinia că, atunci cînd fizicienii afirmă: „dispare materia", ei vor să spună că ştiinţele naturii reduceau pînă în vremea aceea toate cercetările lor asupra lumii fizice la trei concepte finale: materie, electricitate, eter, pe cînd acum nu le rămîneau decît aceste două din urmă. V. I. Lenin scoate la iveală tendinţa fizicii de a reduce fenomenele fizice la tot mai puţine elemente, ceea ce confirmă că ştiinţele naturii duc la unitatea materiei. În această unitate V. I. Lenin vede adevăratul sens al frazei despre dispariţia materiei, noţiune pe care oamenii de ştiinţă au folosit-o din cauza necunoaşterii adevăratului conţinut al categoriei de materie. „Dispare materia — dispare adică limita pînă la care cunoscusem pînă acum materia — arată V. I. Lenin —; cunoaşterea noastră pătrunde mai adînc; dispar unele însuşiri ale materiei, care păreau pînă acum absolute, imuabile, primordiale (impenetrabilitatea, inerţia, masa etc.) şi care apar acum ca fiind relative, inerente numai unor anumite stări ale materiei. Căci *unica* «însuşire» a materiei, de a cărei admitere este legat materialismul filozofic, este aceea că *ea există ca realitate obiectivă*, că ea există în afara conştiinţei noastre" [1].

Cît de pătrunzătoare sînt tezele leniniste cu privire la categoria filozofică de materie ne dovedesc cele mai noi descoperiri ale fizicii, care au arătat că cunoaşterea noastră a materiei devine tot mai profundă, că mereu dispare acea „limită pînă la care cunoscusem pînă acum materia". Fizica modernă a descoperit o serie întreagă de microparticule, caracterul lor adînc contradictoriu, precum şi transformabilitatea lor. Asemenea descoperiri — cum este, de exemplu, transformarea perechii electron-pozitron în fotoni şi transformarea inversă a cuantelor cîmpului electromagnetic în electroni şi pozitroni — au dus pe unii oameni de ştiinţă burghezi din nou în mocirla idealismului fizic. Confundînd diferite forme ale materiei — perechea electron-pozitron, foton — cu materia însăşi, ei au ajuns la concluzia eronată că în aceste procese microfizice materia dispare, se anihilează şi apare din nou din nimic. În concepţiile acestor oameni de ştiinţă, electronii şi pozitronii sînt denumiţi materie, iar cuantele luminii, fotonii, nu capătă această denumire. În această confuzie, desigur că transformarea substanţei în lumină se prezintă ca „anihilarea" materiei şi nu ca apariţia unei forme noi a materiei.

La o concluzie analogă în esenţa ei, profund falsă, ajung unii oameni de ştiinţă şi atunci cînd interpretează greşit raportul dintre materie, pe de o parte, şi masă şi energie, pe de altă parte. Conform teoriei relativităţii, masa unui corp $M$ este indisolubil legată de energia lui $E$, fapt care îşi găseşte expresia în relaţia einsteiniană: $E = MC^2$. Aici trebuie

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 254.

subliniat că teoria relativității consideră masa drept o însușire generală a materiei, spre deosebire de concepțiile anterioare din fizică care atribuiau această însușire numai unor forme ale materiei. În același timp fizica contemporană face o deosebire între masa unui corp obișnuit, masa unei particule elementare, și masa unui corp oarecare: în timp ce o particulă elementară are masă de repaus, cîmpul este lipsit de o astfel de masă. Ignorînd acest fapt și atribuind cîmpului doar un conținut energetic, unii savanți și filozofi burghezi ajung să interpreteze, de exemplu, transformarea perechii electron-pozitron în foton ca transformarea materiei în energie, ca anihilarea materiei și apariția energiei pure, fără materie. Aici avem de a face de asemenea cu o interpretare profund eronată. Procesul de mai sus nu reprezintă transformarea materiei în energie, ci numai transformarea unei forme a materiei în alta, transformarea unor particule elementare în cîmpul electromagnetic. Acest proces se desfășoară în condițiile în care este strict respectată legea conservării masei și energiei: masa celor doi fotoni care apar în acest proces este egală cu masa electronului și pozitronului, numai că masa fotonilor nu este masă de repaus. Conținutul energetic al perechii electron-pozitron este de asemenea egal conținutului energetic al fotonilor în care această pereche s-a transformat.

Relația $E = MC^2$ nu este o relație despre transformarea masei în energie; ea este o lege a legăturii reciproce care există între masă și energie. Ea leagă împreună legea conservării masei cu legea conservării energiei.

Izvorul interpretărilor profund false despre care am vorbit mai sus trebuie căutat în primul rînd în neînțelegerea conținutului noțiunii de materie, în identificarea materiei cu unele proprietăți ale ei — masă sau energie. Ieșirea din această confuzie teoretică a arătat-o filozofia marxist-leninistă, care, încă acum o jumătate de secol, în persoana marelui Lenin, a atras atenția asupra pericolului care decurge din identificarea unor însușiri ale materiei, ca impenetrabilitatea, inerția, masa etc., cu materia însăși, a cărei unică „însușire" este aceea că „ea există ca realitate obiectivă, că ea există în afara conștiinței noastre".

Categoria de mișcare este o altă categorie filozofică fundamentală, de o importanță covîrșitoare pentru științele naturii. În rîndurile de mai sus, în care am vorbit despre însemnătatea înțelegerii juste a categoriei de materie pentru naturaliști, cînd am atins problema raportului dintre masă și energie am atins de fapt și problema mișcării. Încercarea de a vorbi despre posibilitatea ruperii energiei de materie păcătuiește atît împotriva înțelegerii juste a categoriei de materie, cît și împotriva înțelegerii juste a categoriei de mișcare, categorii care se află într-o unitate indisolubilă dialectică: nu există materie fără mișcare și nici mișcare fără materie. Încercarea de a gîndi mișcarea fără materie și-a găsit expresia, după cum se știe, în așa-zisul energetism al lui Ostwald. O formă modernă a energetismului este tocmai teza unor oameni de știință în sensul că materia se transformă în energie și invers, teză despre care am vorbit mai sus. Această concluzie își capătă un caracter de principiu general în lucrările unor filozofi burghezi. Generalizînd concluziile profund nejuste ale unor oameni de știință, filozoful francez G. Bachelard ajunge să afirme că „energia este suportul

a tot ce există", că „nu există nimic în spatele energiei", că „materia este energia" [1].

Trecînd de aici în domeniul gnoseologic propriu-zis, Bachelard arată că gîndirea științifică contemporană „începe... prin a pune în paranteză realitatea" [2]. Un fizician nu cunoaște cu adevărat „o realitate decît după ce a realizat-o..." [3]. Continuîndu-și generalizarea, Bachelard afirmă că „un apriorism puternic conduce experiența" [4].

Cu alte cuvinte, Bachelard trece de la concepții energetiste la considerații filozofice care au o coloratură puternic idealist-subiectivă.

Cîtă dreptate avea V. I. Lenin cînd, caracterizînd legătura dintre concluziile nejuste ale unor oameni de știință burghezi și generalizările idealiste, spunea: „Materia a dispărut — ni se spune, cu intenția de a se trage din acest fapt concluzii gnoseologice. Dar gîndirea a rămas? vom întreba noi. Dacă ea n-a rămas, dacă o dată cu dispariția materiei a dispărut și gîndirea, dacă o dată cu dispariția creierului și a sistemului nervos au dispărut și reprezentările și senzațiile, înseamnă că au dispărut toate, a dispărut și raționamentul vostru ca mostră a unei oarecare «gîndiri» (sau a unei gîndiri defecte)! Dacă ea a rămas însă, dacă presupuneți că o dată cu dispariția materiei n-a dispărut și gîndirea (reprezentările, senzațiile etc.), nu înseamnă decît că ați trecut pe furiș la punctul de vedere al idealismului filozofic" [5].

Cu o claritate uimitoare arată Lenin legătura dintre ruperea mișcării de materie și idealismul filozofic: „...Încercarea de *a concepe* mișcarea fără materie strecoară *gîndirea* desprinsă de materie, ceea ce și constituie tocmai idealismul filozofic" [6].

Din toate acestea reiese cît se poate de clar legătura strînsă, indisolubilă dintre cercetarea științifică propriu-zisă și categoriile de materie și mișcare, categoriile filozofice în general. Gîndirea teoretică falsă în știință duce la generalizări filozofice false, idealiste, și, invers, neînțelegerea justă a unor categorii filozofice, și mai ales idealismul filozofic, duce în mod inevitabil la concluzii eronate în cercetarea științifică. Altfel nici nu poate fi, deoarece raportul dintre științele speciale și filozofia materialist-dialectică, dintre metodologia științelor speciale și metodologia materialist-dialectică, nu este altceva, după cum am mai arătat, decît un raport între particular și general.

Numai în lumina acestui raport poate fi înțeles și rolul filozofiei în domeniul științelor naturii. Neînțelegerea, ignorarea acestui raport, ignorarea existenței generalului, absolutizarea individualului, particularului — lucru caracteristic pentru neopozitivism — duc inevitabil la negarea rolului filozofiei, a filozofiei materialist-dialectice, în domeniul științelor naturii.

---

[1] Gaston Bachelard, *Le matérialisme rationel*, Bibliothéque de la philosophie contemporaine, Paris, 1953, p. 177.
[2] G. Bachelard, *La Philosophie du Non*, Paris, 1949, p. 34.
[3] *Ibidem*, p. 36.
[4] *Ibidem*, p. 58.
[5] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 261—262.
[6] *Ibidem*, p. 262.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru neopozitiviștii de toate nuanțele, legile, categoriile filozofice sînt nonsensuri, deoarece, după cum spun ei, ele nu pot fi definite „operațional", deoarece nu ar fi verificabile experimental.

Abstracții ca „materie", „spațiu", „timp" etc. sînt respinse de neopozitiviști ca abstracții fără sens. „Probleme fără sens — spune St. Chase, referindu-se la categoriile de mai sus — există mai curînd în științele sociale decît în fizică, și definițiile operaționale le vor înlătura cu o promptitudine egală" [1]. Mergînd pe aceeași linie, A. Korzybski propune „să eliminăm cu totul din știință termenii «materie», «substanță», «spațiu», «timp»" [2]. Existențialistul J. P. Sartre ține isonul cu semanticii Chase și Korzybski. „În realitate, legile științifice — arată el — sînt ipoteze experimentale, verificate de fapte. Principiul absolut că «natura este dialectică» nu este susceptibil de nici o verificare" [3].

Tezele de mai sus ale filozofiei burgheze duc în mod logic la negarea rolului metodologic al filozofiei în științele naturii, în științele sociale. Fie că neagă cu desăvîrșire orice rol al filozofiei în științele speciale, fie că îl reduc numai la analiza formal-logică a propozițiilor științifice sau la analiza semantică, sintactică, neopozitiviștii nu fac decît să declare filozofia ca fiind de prisos în cercetarea științifică. Exprimînd punctul de vedere extremist al neopozitivismului, A. Korzybski spune că „filozofia reprezintă un episod al bolii semantice" [4].

Concepțiile neopozitiviste își au rădăcina în încercarea zadarnică a ideologiei burgheze de a opri gîndirea la suprafața lucrurilor, pentru ca legile de dezvoltare a naturii și mai ales legile dezvoltării societății, care dovedesc inevitabilitatea pieirii capitalismului, să nu fie cunoscute. Din punct de vedere gnoseologic aceste concepții își au rădăcina în abordarea empiristă extremă a procesului de cunoaștere, în ignorarea totală a raportului dialectic dintre fenomen și esență, dintre individual și general. Însușirile cele mai generale ale lucrurilor și fenomenelor, studiate de filozofia materialist-dialectică, există în mod real și sînt reflectate în legile și categoriile materialist-dialectice. Verificarea legilor și categoriilor materialist-dialectice care s-au născut prin generalizarea rezultatelor științelor speciale, prin generalizarea practicii sociale revoluționare, se face prin verificarea datelor obținute de științele speciale cu ajutorul practicii științifice, cu ajutorul practicii sociale. Legile cele mai generale, existînd în legile particulare, prin aceste legi, sînt verificate prin verificarea acestora din urmă cu ajutorul practicii, cu ajutorul experimentului și observației.

Teoria einsteiniană a gravitației, de exemplu, a adus o confirmare strălucită a materialismului dialectic, a unității indisolubile care există între materie, spațiu și timp. Această unitate, care reprezintă o categorie filozofică, a fost dovedită nu nemijlocit, ci mijlocit cu ajutorul experimentelor științifice, care au stabilit că materia determină, prin cîmpul gravific, structura geometrică a spațiului și timpului, curbura lor.

---

[1] St. Chase, *Power of Words*, London, 1955, p. 147.
[2] A. Korzybski, *Science and Sanity*, Lakeville, Connecticut, 1948, p. 234—235.
[3] J.-P. Sartre, *Critique de la raison dialectique*, Paris, Galimard, 1960, p. 125.
[4] A. Korzybski, *op. cit.*, p. 78.

Scanned with OKEN Scanner

În acelaşi sens legea periodicităţii, a cărei justeţe a fost dovedită experimental, a confirmat şi confirmă concepţia materialist-dialectică despre lume. Teoria darvinistă şi miciurinistă despre natura vie, concluziile astrofizicii despre dezvoltarea stelelor, tezele geologiei moderne despre evoluţia scoarţei pămîntului şi multe alte rezultate ale ştiinţelor naturii verificate cu ajutorul practicii ştiinţifice au fost tot atîtea dovezi ale justeţei legilor şi categoriilor materialist-dialectice. Aceste legi şi categorii, care există în şi prin legile particulare studiate de ştiinţele naturii, îşi găsesc confirmarea în cadrul acestor ştiinţe.

Verificarea concepţiei materialist-dialectice prin practica ştiinţelor speciale este o dovadă în plus a legăturii indisolubile care există între filozofia materialist-dialectică şi ştiinţele speciale, ştiinţele naturii.

O altă dovadă a acestei interdependenţe organice între filozofia materialist-dialectică şi ştiinţele speciale o reprezintă şi faptul transformării unor postulate filozofice în date ale ştiinţelor naturii, transformare care duce la confirmarea acestor postulate de către practica ştiinţifică. Astfel, din timpurile străvechi, filozofia materialistă propovăduieşte marele principiu care spune că ceva nu apare din nimic şi că nimic nu se transformă în ceva. Acest principiu filozofic despre indestructibilitatea materiei a anticipat cu mult concluziile ştiinţelor naturii şi a contribuit la progresul lor. Prin experimentele lui Lomonosov şi mai ales prin lucrările lui R. Mayer, Joule şi ale altor oameni de ştiinţă, acest principiu s-a transformat în legea conservării materiei şi a energiei, s-a transformat, după expresia lui F. Engels, într-un fapt ştiinţific care confirmă justeţea lui în formă filozofică.

Materialismul dialectic afirma înaintea ştiinţelor naturii că materia organică a apărut din materie anorganică. Această teză filozofică a devenit astăzi şi ea un fapt de care se ocupă şi ştiinţele naturii, deşi problema sintezei albuminei din compuşii anorganici încă nu a fost rezolvată [1].

După cum s-a arătat, apariţia concepţiei materialist-dialectice despre lume a devenit posibilă abia pe la mijlocul secolului al XIX-lea, cînd ştiinţele naturii au luat un avînt nemaiîntîlnit şi au atins rezultate care au dovedit legătura existentă în natură între diferitele fenomene ale naturii şi, prin aceasta, între diversele domenii de cercetare — mecanică, fizică, chimie, biologie etc. —, cînd „ştiinţele naturii se transformară ele însele din ştiinţe empirice în ştiinţe teoretice şi, prin sintetizarea datelor dobîndite, *într-un sistem de cunoaştere materialistă a naturii*“ [2].

Prin funcţia sa de metodă, materialismul dialectic ne oferă singura explicare ştiinţifică a proceselor de dezvoltare care au loc în natură, a legăturilor generale din natură, a *trecerilor de la un domeniu de cercetare la altul*. Făcîndu-şi apariţia în procesul de transformare a ştiinţelor într-un sistem de cunoaştere a realităţii, materialismul dialectic a devenit în acelaşi timp şi o metodă de explicare a legăturii organice care există între diferite ştiinţe. El dezvăluie legătura strînsă care există între dife-

---

[1] Vezi studiul *Praktika — kak kriterii istinosti filosofskih teorii*, din culegerea *Praktika — kriterii istinî v nauke*, Sotekghiz, 1960, p. 33.

[2] F. Engels. *Dialectica naturii*, p. 179 (subl. ns.).

rite forme de mișcare a materiei, studiate de diferite științe, dezvăluie procesul de transformare a unei forme de mișcare în alta. Or, „după cum o formă de mișcare se dezvoltă din alta, tot așa și imaginile lor, diferitele științe trebuie să decurgă în mod necesar una din alta" [1].

În zilele noastre observăm nu numai diferențierea continuă a științelor, cît și o apropiere, o unire tot mai strînsă a lor. Aceste două procese contradictorii reprezintă cele două laturi ale unui proces unic dialectic de cunoaștere a lumii. Cu cît cunoaștem mai bine, mai exact diferitele părți, aspecte ale întregului, cu atît mai profundă devine cuprinderea sintetică a rezultatelor obținute de diferite științe. Științele speciale nu există pentru sine. ci constituie părțile integrante ale unei singure clădiri științifice. Diferențierea științelor presupune astăzi întrepătrunderea lor continuă și invers. În decursul dezvoltării sale, chimia, de exemplu, s-a ramificat în chimia anorganică, chimia organică, chimia fizică, geochimia, biogeochimia, chimia elemento-organică. Această diferențiere își are reversul în apropierea, în întrepătrunderea chimiei cu alte științe. Ramificarea chimiei în geochimie apropie chimia de geologie, ramificarea chimiei în biogeochimie o apropie și de geologie și de biologie, ramificarea ei în chimia fizică o apropie de fizica modernă.

Este cunoscută aplicarea matematicii într-o serie de științe, ca fizica, astronomia, chimia, economia politică etc. Cibernetica, această ramură științifică nouă, a luat ființă prin întrepătrunderea matematicii, electronicii și fiziologiei. Astrofizica s-a născut, la rîndul ei, din întrepătrunderea astronomiei, cosmogoniei și fizicii. Se dezvoltă legătura dintre științele naturii și științele sociale etc

Astăzi o știință nu se poate rezuma numai la metodele proprii de cercetare, ci se adresează și unor metode de cercetare proprii altor științe.

După cum arată foarte just cunoscutul chimist romîn C. D. Nenițescu, „rezultatele remarcabile obținute de chimie în ultimul pătrar de veac nu ar fi fost posibile fără ajutorul masiv teoretic și experimental al fizicii" [2]. În legătură cu aceasta C. D. Nenițescu amintește două mari contribuții ale fizicii la dezvoltarea chimiei, una pe linie teoretică, mecanica cuantică, alta pe linie experimentală, folosirea razelor X și a altor tehnici similare, ca metode de investigație în chimie.

Biologia, în cercetările sale, apelează și ea la unele metode folosite de mecanică, fizică, chimie. În cercetările lor, biologii se folosesc astăzi de datele prețioase obținute cu ajutorul microscopului electronic, de analiza chimică a structurii cromozomilor, de stabilirea, cu ajutorul aparatului matematic, a numărului combinațiilor care determină numărul deosebirilor genetice. Lucruri asemănătoare pot fi spuse și despre cercetările în domeniul activității nervoase superioare, unde se folosesc astăzi, cu succese dobîndite, unele metode fizice și chimice de cercetare etc.

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 232.

[2] C. D. Nenițescu, *Despre metodologia și orientarea cercetării în chimie*, în culegerea *Materialismul dialectic și științele contemporane ale naturii* (vol. III), Edit. politică, 1962, p. 138.

Scanned with OKEN Scanner

Prin urmare, colaborarea strînsă dintre diferite ştiinţe care înainte erau considerate izolate una de alta reprezintă una dintre caracteristicile principale ale cunoaşterii ştiinţifice contemporane.

Legătura tot mai strînsă dintre diferitele domenii ale cunoaşterii nu este dictată de dorinţele subiective ale savanţilor, ci reprezintă o expresie a legăturii interne şi a interdependenţei diferitelor fenomene şi procese ale lumii obiective, cercetate de diferite ştiinţe. Cînd ştiinţa despre originea vieţii se adresează datelor chimiei şi fizicii moderne, acest lucru este condiţionat de legătura obiectivă care există între lumea organică şi lumea anorganică, de unitatea lor, de trecerea unei lumi în alta ; atunci cînd chimistul, pentru explicarea esenţei transformărilor chimice, apelează la teoria fizică despre structura atomilor, acest lucru este condiţionat de legătura obiectivă care există între forma fizică şi forma chimică de mişcare a materiei.

Astăzi, un bun biolog trebuie să cunoască fizica şi chimia, un bun chimist fizica şi matematica. Specializarea în ştiinţă presupune astăzi lărgirea orizontului ştiinţific şi nu îngustarea lui.

În această epocă impetuoasă de formare a ţesutului unitar şi vast al ştiinţei, creşte însemnătatea materialismului dialectic ca metodologie generală în cercetarea ştiinţifică. În mod cît se poate de just arată acad. A. N. Nesmeianov că în concepţia noastră filozofia „este strîns unită cu întregul edificiu al ştiinţei, formează o parte esenţială, integrantă a acestuia. Filozofia sintetizează întreaga experienţă a ştiinţei şi de aceea trebuie să servească ca busolă în dezvoltarea ştiinţei, să îndrumeze acest proces variat, să ferească istoria ştiinţei de greşeli şi de abateri de ordin principial de la calea justă, deoarece cunoaşte atît de multe exemplare de acest fel“ [1].

Filozofia materialist-dialectică este aceea care ne ajută să stabilim raportul just între diferite forme de mişcare a materiei şi prin urmare şi între diferite ştiinţe care studiază aceste forme de mişcare, între diferite metode de cercetare [2]. Filozofia materialist-dialectică este aceea care ne fereşte să reducem o formă de mişcare la alta şi să cădem astfel în greşeli antidialectice, antiştiinţifice.

Legităţile formei biologice de mişcare a materiei, de exemplu, sînt determinate de însuşirile mecanice, fizice şi chimice ale substanţelor care intră în compoziţia materiei vii. Acest lucru nu înseamnă că procesele vieţii pot fi explicate în mod exclusiv pe baza legităţilor mecanice şi fizico-chimice, cum încearcă să facă unii oameni de ştiinţă. Materialismul dialectic ne învaţă că „fiziologia este, desigur, fizica şi mai ales chimia corpului viu, dar totodată ea încetează de a fi numai chimie : pe de o parte sfera acţiunii ei este limitată, iar pe de altă parte tocmai fiindcă este limitată ea se ridică pe o treaptă mai înaltă“ [3]. Apărute din punct de vedere istoric pe baza legităţilor fizico-chimice, procesele vieţii îşi au propriile legităţi, legităţi biologice care se află la o treaptă superioară faţă de legităţile fizico-

[1] Vezi cuvîntul introductiv rostit la consfătuirea unională în problemele filozofice ale ştiinţelor contemporane ale naturii, consfătuire care a avut loc la Moscova în octombrie 1958, în *Probleme de filozofie*, 1959, nr. 2, p. 70.

[2] Despre această problemă vom vorbi într-o parte separată a lucrării.

[3] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 238.

Prin urmare, colaborarea strînsă dintre diferite științe care înainte erau considerate izolate una de alta reprezintă una dintre caracteristicile principale ale cunoașterii științifice contemporane.

Legătura tot mai strînsă dintre diferitele domenii ale cunoașterii nu este dictată de dorințele subiective ale savanților, ci reprezintă o expresie a legăturii interne și a interdependenței diferitelor fenomene și procese ale lumii obiective, cercetate de diferite științe. Cînd știința despre originea vieții se adresează datelor chimiei și fizicii moderne, acest lucru este condiționat de legătura obiectivă care există între lumea organică și lumea anorganică, de unitatea lor, de trecerea unei lumi în alta ; atunci cînd chimistul, pentru explicarea esenței transformărilor chimice, apelează la teoria fizică despre structura atomilor, acest lucru este condiționat de legătura obiectivă care există între forma fizică și forma chimică de mișcare a materiei.

Astăzi, un bun biolog trebuie să cunoască fizica și chimia, un bun chimist fizica și matematica. Specializarea în știință presupune astăzi lărgirea orizontului științific și nu îngustarea lui.

În această epocă impetuoasă de formare a țesutului unitar și vast al științei, crește însemnătatea materialismului dialectic ca metodologie generală în cercetarea științifică. În mod cît se poate de just arată acad. A. N. Nesmeianov că în concepția noastră filozofia „este strîns unită cu întregul edificiu al științei, formează o parte esențială, integrantă a acestuia. Filozofia sintetizează întreaga experiență a științei și de aceea trebuie să servească ca busolă în dezvoltarea științei, să îndrumeze acest proces variat, să ferească istoria științei de greșeli și de abateri de ordin principial de la calea justă, deoarece cunoaște atît de multe exemplare de acest fel“ [1].

Filozofia materialist-dialectică este aceea care ne ajută să stabilim raportul just între diferite forme de mișcare a materiei și prin urmare și între diferite științe care studiază aceste forme de mișcare, între diferite metode de cercetare [2]. Filozofia materialist-dialectică este aceea care ne ferește să reducem o formă de mișcare la alta și să cădem astfel în greșeli antidialectice, antiștiințifice.

Legitățile formei biologice de mișcare a materiei, de exemplu, sînt determinate de însușirile mecanice, fizice și chimice ale substanțelor care intră în compoziția materiei vii. Acest lucru nu înseamnă că procesele vieții pot fi explicate în mod exclusiv pe baza legităților mecanice și fizico-chimice, cum încearcă să facă unii oameni de știință. Materialismul dialectic ne învață că „fiziologia este, desigur, fizica și mai ales chimia corpului viu, dar totodată ea încetează de a fi numai chimie : pe de o parte sfera acțiunii ei este limitată, iar pe de altă parte tocmai fiindcă este limitată ea se ridică pe o treaptă mai înaltă“ [3]. Apărute din punct de vedere istoric pe baza legităților fizico-chimice, procesele vieții își au propriile legități, legități biologice care se află la o treaptă superioară față de legitățile fizico-

[1] Vezi cuvîntul introductiv rostit la consfătuirea unională în problemele filozofice ale științelor contemporane ale naturii, consfătuire care a avut loc la Moscova în octombrie 1958, în *Probleme de filozofie*, 1959, nr. 2, p. 70.

[2] Despre această problemă vom vorbi într-o parte separată a lucrării.

[3] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 238.

chimice. Forma biologică de mișcare a materiei poate fi explicată mai bine cu ajutorul formelor fizice și chimice de mișcare, dar nu se poate reduce la aceasta din urmă.

Același lucru se poate spune și despre raportul dintre mecanica cuantică și unele procese chimice. Este știut că în ultimele decenii a apărut o ramură nouă a științei chimice — chimia cuantică —, care nu este altceva decît aplicarea mecanicii cuantice la explicarea unor procese în chimie. Legată de aceasta, în rîndurile unor savanți burghezi a apărut tendința eronată de a explica toate procesele chimice cu ajutorul calculelor mecanic-cuantice. Or, mecanica cuantică poate reflecta în primul rînd aspectul *cantitativ* al fenomenului chimic și în aceasta constă marea ei însemnătate pentru chimie. Mecanica cuantică nu dispune de metode de cercetare care ar permite dezvăluirea întregului specific al formei chimice de mișcare[1]. Numai chimia ca știință dispune de asemenea metode de cercetare.

Sînt însă unii oameni de știință care cad în altă extremă, negînd orice însemnătate a mecanicii cuantice pentru chimie. Rădăcinile acestei concepții nejuste trebuie căutate în neînțelegerea faptului că forma chimică de mișcare apare genetic dintr-o altă formă mai simplă de mișcare și că cercetarea laturii fizice a mișcării chimice permite să înțelegem mai adînc esența acestei forme de mișcare.

După cum reiese, numai filozofia materialist-dialectică poate stabili raportul just între diferitele forme de mișcare a materiei și, prin urmare, între diferite științe care studiază aceste forme. Numai materialismul dialectic reprezintă baza teoretică a unificării științelor.

A căuta această bază în altă parte — în semantică, în lingvistică, cum fac adepții neopozitivismului — înseamnă a îndruma știința pe un făgaș greșit, fals, plin de pericole pentru dezvoltarea cercetării științifice. După concepțiile neopozitiviștilor, care au înființat și o mișcare pentru unificarea științelor *(the unity of science movement)*, apropierea, unirea științelor poate fi realizată pe temeiul unei limbi universale. Această limbă universală este limba fizică. După aceste concepții, diferite limbi ale științelor se află într-o astfel de relație formală cu această „limbă universală", încît propozițiile fiecărei științe speciale pot fi transformate în propozițiile „limbii universale", ale limbii fizicii. Toată știința poate fi redusă deci la fizică. Această „teorie" este denumită în limbajul neopozitivist : fizicalism.

Caracterul eronat, extrem de formalist al acestor considerații este cît se poate de evident. A încerca unirea științelor numai pe baza unei limbi înseamnă, de fapt, a lua în considerație numai forma și a ignora conținutul științelor. Principalul în fiecare știință sînt categoriile, noțiunile, legile ei, care reflectă însușirile, relațiile deosebite ale diferitelor forme de mișcare a materiei. Legătura dintre aceste forme de mișcare nu poate fi făcută pe baze formaliste, lingvistice, ci numai cu ajutorul gîndirii teoretice, cu ajutorul filozofiei materialist-dialectice.

---

[1] Vezi B. M. Kedrov, *O sootnoșenii form dvijeniia materii v prirode*, în culegerea *Filosofskie problemî sovremennovo estestvoznaniia*, Izd. Akademii Nauk SSSR, Moscova, 1959, p. 181.

Scanned with OKEN Scanner

O însemnătate uriașă metodologică pentru științele speciale o are logica dialectică, „știința legilor, formelor și categoriilor gîndirii" [1]. Or, fără gîndirea teoretică, științele speciale nu pot exista. Prelucrînd și sintetizînd datele cu care operează, științele naturii elaborează categorii și legi proprii. Arta de a opera cu aceste categorii și legi nu este însă înnăscută, ea necesită cunoașterea adîncă a legilor și formelor gîndirii de care se ocupă logica dialectică. Sarcina științei este să-și elaboreze abstracțiile care să reflecte în mod adecvat realitatea obiectivă, cu un caracter profund contradictoriu, dialectic, abstracții care să aibă o mobilitate, o elasticitate cerută atît de dezvoltarea, transformarea continuă a obiectului studiat, cît și de progresul continuu al cunoașterii științifice.

Fiecare știință își creează sistemul propriu de categorii. „Orice știință este logică aplicată", subliniază V. I. Lenin [2]. Pentru a efectua cu succes acest lucru, a orîndui noțiunile, legile unei științe într-o succesiune adecvată atît din punct de vedere istoric, cît și logic este necesară cunoașterea formelor și legilor gîndirii dialectice. De unele dintre aceste probleme ne vom ocupa mai pe larg în capitolele următoare, în care se va trata problema elaborării abstracțiilor și problema conținutului lor, problema inducției și deducției, a analizei și sintezei (cap. III), problema dezvoltării noțiunilor și problema concretitudinii lor, problema ridicării de la abstract la concret, problema raportului dintre logic și istoric în dezvoltarea științelor (cap. IV).

Avînd ca preocupare teoria științifică, orice om de știință gîndește, iar pentru gîndire el are nevoie să cunoască formele și legile gîndirii, să cunoască logica, filozofia în general. „Orice ar spune, orice ar face cercetătorii naturii, ei sînt dominați de filozofie — subliniază F. Engels. Întrebarea e numai dacă ei preferă să fie dominați de vreo filozofie la modă, de proastă calitate, sau de o formă de gîndire teoretică bazată pe cunoașterea istoriei gîndirii și a cuceririlor ei" [3].

Problema care se pune este ca omul de știință să se folosească de singura filozofie științifică, de materialismul dialectic. De această filozofie se folosesc cercetătorii din țările socialiste precum și remarcabili oameni de știință din alte țări. Realizările științei sovietice, dezvoltarea impetuoasă a științei din țara noastră, succesele obținute de știință în celelalte țări socialiste sînt o dovadă grăitoare a marii eficacități a metodologiei materialist-dialectice, a cărei folosire constituie o condiție fundamentală a progresului științific în general.

Înțelegînd uriașa importanță a materialismului dialectic în cunoașterea științifică, marea majoritate a oamenilor de știință din țara noastră și-au însușit principiile de bază ale concepției marxist-leniniste despre lume și își adîncesc mereu cunoștințele în acest domeniu. În activitatea lor științifică ei au putut să se convingă de faptul că numai filozofia materialist-dialectică orientează în mod just pe omul de știință în cercetarea fenomenelor obiective ale naturii, că numai această filozofie le inspiră încredere în posibilitatea nelimitată de cunoaștere a lumii obiective.

---

[1] At. Joja, *Studii de logică*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 20.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 167.
[3] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 191.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetînd domenii noi ale naturii și societății, oamenii de știință din țara noastră își dau tot mai mult seama de importanța uriașă a filozofiei materialist-dialectice pentru rezolvarea problemelor științifice. Astfel, arătînd că analiza structurală duce în mod firesc pe matematician la metoda de expunere logică, axiomatică, regretatul savant acad. Simion Stoilov scotea în evidență marea importanță pe care o prezintă pentru matematică precizarea exactă a valorii acestei metode în ceea ce privește cunoașterea reală a obiectivelor matematice și, prin ele, a unor fenomene naturale. Acad. S. Stoilov sublinia că această problemă ar putea face obiectul unor cercetări comune între filozofi și matematicieni [1].

După părerea prof. Călin Popovici astronomia actuală are numeroase contingențe cu filozofia materialist-dialectică. „Aceasta, spune el, deoarece azi, mai mult ca altădată, astronomia nu se poate limita la simple înregistrări de observații sau la rezolvarea cîtorva probleme minore de mișcare în sistemul solar. Astronomia modernă, astrofizica sub accepțiunea ei largă, se ocupă de formele de existență, de interacțiune și de evoluție ale materiei la scara cosmică" [2].

Dintre problemele teoretice ale biologiei, problema apariției vieții, problema speciei ca unitate distinctă în populația animală și vegetală de pe globul pămîntesc, problema eredității, problema evoluției, constituie, după părerea acad. G. Ionescu-Șișești, probleme care au implicații filozofice importante. Omul de știință, care aspiră să facă generalizări sau sinteze filozofice asupra marilor probleme ale biologiei, arată acad. G. Ionescu-Șișești, trebuie să fie filozof și biolog în același timp [3].

După prof. Valeriu Novacu, logica dialectică călăuzită de principiul dezvoltării prezintă procesul dezvoltării gîndirii științifice ca o „înălțare" de la singular prin particular la universal. În această mișcare se dezvăluie logica descoperirilor științifice, lucru care scapă atenției dacă utilizăm numai logica elementară. „Putem spune — arată V. Novacu — că dialectica reprezintă logica și metodologia creației științifice" [4]. Abordînd problemele concrete ale fizicii contemporane, fizicianul romîn scoate în evidență marea însemnătate a materialismului dialectic pentru soluționarea unor probleme puse de teoria cuantică a cîmpului, respectiv de teoria particulelor elementare.

Acad. Șt. Milcu subliniază la rîndul său importanța uriașă pentru cercetătorul din domeniul medicinii a concepției materialist-dialectice „care reprezintă singura bază teoretică capabilă să-l orienteze în complexitatea muncii științifice de cercetare" [5].

Prin caracterul revoluționar al scopului urmărit — stăvilirea procesului de îmbătrînire considerat drept un fenomen firesc — gerontologia nu se poate dezvolta decît avînd la bază filozofia materialist-dialectică. Aici,

---

[1] „Cercetări filozofice", nr. 4, 1960, p. 183.

[2] Călin Popovici, *Probleme filozofice ale astronomiei actuale*, în culegerea *Materialismul dialectic și științele contemporane ale naturii*, p. 11.

[3] „Cercetări filozofice", nr. 4, 1960, p. 192.

[4] V. Novacu, *Metoda dialectică și științele fizice*, în culegerea *Dialectica cunoașterii științifice*, Edit. Acad. R.P.R., 1962, p. 33.

[5] Șt. Milcu, *Noțiunea de boală în lumina materialismului dialectic*, în culegerea *Materialismul dialectic și științele contemporane ale naturii*, p. 188.

Scanned with OKEN Scanner

după cum arată prof. dr. Ana Aslan, este vorba în primul rînd de posibilitatea de a influenţa ontogeneza în sensul dorit, adică în sensul întăririi relative a organismului. Or, pentru stabilirea unor căi concrete şi efective de influenţare a longevităţii — trebuie elucidat un grup de probleme bogate în implicaţii de ordin filozofic. În această ordine de idei se pune problema, dacă este posibilă elaborarea unei teorii biologice generale a îmbătrînirii, valabilă pentru toate fiinţele vii. În ultimii ani se discută în acest sens teza stingerii contradicţiilor interne ale organismului ca mecanism al îmbătrînirii [1].

Neurofiziologia modernă este de asemenea o ştiinţă care, studiind fiziologia simţurilor, a fenomenelor de conştiinţă, de memorie şi de comportare nu se poate dezvolta fără o generalizare filozofică bazată pe metoda materialist-dialectică. Fără materialismul dialectic — subliniază acad. A. Kreindler — nu poate fi înţeleasă esenţa acestor fenomene. Acelaşi lucru se poate spune şi despre aspectul neurofiziologic al limbajului în care concepţia materialistă a lui Pavlov despre cel de-al doilea sistem de semnalizare cere încă să fie mult adîncită şi dezvoltată, atît în ceea ce priveşte cunoaşterea mecanismelor cît şi în ceea ce priveşte generalizarea filozofică marxistă [2].

Toate aceste considerente expuse de savanţii noştri de frunte confirmă din nou teza leninistă că dezvoltarea ştiinţei moderne este strîns legată de dialectica materialistă. Această dialectică a lucrurilor şi fenomenelor studiate de ştiinţele speciale nu poate fi înţeleasă, generalizată, sistematizată fără folosirea materialismului dialectic ca metodologie generală a cercetărilor ştiinţifice, fapt pe care l-a înţeles marea majoritate a oamenilor noştri de ştiinţă şi datorită căruia ei obţin succese remarcabile în munca lor de cercetare.

„Cunoaşterea temeinică a ştiinţei marxist-leniniste, a adevărului ştiinţific despre natură, viaţă, societate — subliniază tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej — este necesară pentru aprofundarea oricărei ramuri a ştiinţei — fizica, chimia, matematica, fără să mai vorbim de istorie, limbă, literatură. Materialismul dialectic este călăuza sigură a omului de ştiinţă. Numai această concepţie permite studierea lucrurilor şi fenomenelor în mişcarea, dezvoltarea şi transformarea lor, şi nu o prezentare scolastică, înţepenită a acestora" [3].

---

[1] „Cercetări filozofice", nr. 4, 1960, p. 196—197.
[2] *Ibidem*, p. 198.
[3] Gh. Gheorghiu-Dej, *Articole şi cuvîntări*, dec. 1958, — iulie 1959, Editura politică, 1959, p. 605—606.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL III-LEA

# DIALECTICĂ ŞI EPISTEMOLOGIE

Procesul cunoaşterii ştiinţifice poate fi înţeles în toată complexitatea medierilor şi în interacţiunea tuturor momentelor sale numai prin prisma unei metode de gîndire dialectice. Cunoaşterea ştiinţifică a generat în decursul istoriei, prin propriile ei contradicţii şi meandre, prin propria ei negativitate, o dialectică spontană pe care continuă, în mod obiectiv, s-o genereze şi astăzi. Diferenţa specifică fundamentală a momentului actual al dezvoltării cunoaşterii ştiinţifice constă în aceea că dialectica îşi face loc nu numai în mod spontan, ci, într-o măsură tot mai mare şi cu o pondere mereu sporită, în mod conştient în înlănţuirea momentelor procesului de cunoaştere. Ea devine un demers obligatoriu al curentului viu de gîndire care săvîrşeşte şi reflectă actul cunoaşterii, al descoperirii ştiinţifice.

Acest lucru caracterizează în primul rînd evoluţia ştiinţei în ţările socialiste, unde concepţia materialist-dialectică despre lume are astăzi un loc şi un rol dominant. În ţările capitaliste, tot mai numeroşi sînt oamenii de ştiinţă care recunosc rolul dialecticii în construirea edificiului logic al gîndirii ştiinţifice [1].

Gnoseologia este teoria generală a cunoaşterii cuprinzînd studiul relaţiilor între subiect şi obiect în orice tip de cunoaştere. Epistemologia este teoria cunoaşterii ştiinţifice, se ocupă cu studiul esenţei procesului cunoaşterii ştiinţifice, al principiilor, legităţilor şi rezultatelor acestuia, cu valoarea şi importanţa lui obiectivă. Între gnoseologie şi epistemologie există deci o deosebire, de obiect: prima cercetează raporturile mai generale între orice subiect şi orice obiect în procesul oricărei cunoaşteri. Epistemologia avînd ca obiect ştiinţa şi legile devenirii ei cercetează descoperirea ştiinţifică, etapele pe care le parcurge gîndirea ştiinţifică, procesul istoric şi dialectic

[1] Citäm în acest sens ca semnificativ curentul cristalizat în jurul revistei „Dialectica", de la Zürich. Cu toată eterogeneitatea acestui curent şi cu toate că materialismul este fie respins, fie incomplet înţeles de unii dintre reprezentanţii lui, necesitatea unei metode dialectice în epistemologie şi metodologie se manifestă ca cerinţă, cu o forţă mereu crescîndă.



Scanned with OKEN Scanner

al dezvoltării acesteia. Epistemologia se bazează mai ales pe istoria ştiinţelor şi pe logica procesului individual şi istoric de cunoaştere.

Capitolul de faţă îşi propune să schiţeze modul în care din înlănţuirea momentelor cunoaşterii ştiinţifice luate fiecare în specificitatea sa, din interacţiunea lor reiese *modul de gîndire dialectică* ca metodă de valorificare şi interpretare a datelor ştiinţei. Aşadar, aici va fi dezvoltat în primul rînd un punct de vedere epistemologic, întrucît, în dialectica materialistă, în baza unităţii dintre dialectică, logică şi teoria cunoaşterii, *metoda* reiese din *gnoseologie* şi din *epistemologie* ca o altă faţetă a acestora.

★

Cele două trăsături caracteristice, indici (determinări, nu definiţii), ale dialecticii care se aplică întru totul prezentării momentelor succesive ale cunoaşterii ştiinţifice şi întrepătrunderii lor sînt, după Lenin:

a) „mişcarea pură a gîndirii în concepte";

b) „(a explica) (a descoperi) în esenţa (însăşi) a obiectelor, contradicţia pe care ea (această esenţă) o are în sine (dialectica în înţelesul propriu)".

„Cu alte cuvinte — scrie Lenin —, acest «fragment» al lui Hegel trebuie redat astfel:

Dialectica în general este «mişcarea pură a gîndirii în concepte» (adică, vorbind fără mistica idealismului: conceptele omeneşti nu sînt imobile, ci se mişcă etern, trec unele într-altele, curg unele într-altele, — fără aceasta ele nu oglindesc viaţa adevărată. Analiza conceptelor, studierea lor, «arta de a opera cu ele» (Engels) cere întotdeauna studierea m i ş c ă r i i conceptelor, a legăturii lor, a trecerilor lor reciproce)" [1].

Este imposibil ca procesul cunoaşterii, care s-a amplificat de-a lungul istoriei în proporţii şi într-un ritm superior evoluţiei altor domenii, să poată fi înţeles măcar în formele lui elementare fără un apel la dialectică. Or, pentru aceasta trebuie urmărită prin materialul faptic oferit de epistemologie mişcarea conceptelor, legătura lor, trecerile lor reciproce. Fiecărui moment al cunoaşterii îi este asociat cîte un concept, care este analizat din punctul de vedere al interacţiunilor, al conţinutului şi mişcării sale. Pentru fiecare dintre aceste concepte se constată o evoluţie, o trecere permanentă către ceva nou, care are loc sub ochii încă insuficient de limpezi ai contemporaneităţii.

★

Mersul general, în trepte, al cunoaşterii, de la „intuirea vie" la gîndirea abstractă şi de aici înapoi la practică, este un proces istoric viu, cu caracter de lege, care străbate toate ştiinţele, ca un demers obligatoriu. Dar această schiţă generală a cunoaşterii se cere particularizată, căci, în diferitele momente ale dezvoltării uneia sau alteia dintre ştiinţele particulare, ea nu se repetă întocmai, identică cu sine însăşi, ci trunchiată sau avînd principalele sale momente dispuse într-o ordine inversată în raport cu cea clasică. Aceasta implică deci cu necesitate o perspectivă istorică asupra succesiunii în timp a momentelor cunoaşterii, cercetate empiric.

În fiecare verigă în parte a procesului descoperirii ştiinţifice se trece în mod necesar prin aceleaşi momente prin care gîndirea a mai trecut an-

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 228.

terior, dar pe o treaptă mai înaltă. Adeseori se întîmplă ca unele dintre treptele clasice să fie eludate, iar procesul să înceapă de la o treaptă mai dezvoltată. Cu toate acestea rămîne, în ansamblu, valabil faptul că gîndirea ştiinţifică creatoare, luată în întregul dezvoltării sale istorice, trece prin momentele *observaţiei, experimentului, ipotezei* şi *teoriei,* pentru a se verifica, ulterior, în *practică.* Valabilitatea acestei scheme persistă în mare atît pentru ştiinţele naturii, cît şi pentru ştiinţele sociale, deşi, mai ales pentru acestea din urmă, nu avem aproape niciodată de-a face cu fiecare dintre momentele de mai sus într-o formă pură.

Procesul cunoaşterii, în forma lui filogenetică-istorică şi în cea ontogenetică-individuală, care, în linii mari, repetă fazele primei, se prezintă ca o serie de etape cu un conţinut calitativ distinct. Contemplarea vie, gîndirea abstractă şi momentul practic-experimental, luate în diverse proporţii şi cu caracteristici istorice bine definite, servesc pentru a descrie particularităţile acestor faze sau etape. Cercetarea metodei trebuie să constituie un studiu dinamic, care să ţină seama de relaţia fundamentală între teorie şi practică.

Într-adevăr, proporţia şi structura interacţiunii dintre diversele momente „clasice" ale procesului de cunoaştere sînt în dependenţă strînsă atît de gradul de dezvoltare al producţiei materiale, cu tehnica însoţitoare, care joacă pentru ea un rol determinant, cît şi de stadiul atins în însăşi dezvoltarea interioară relativ independentă a ştiinţei. Astfel, dezvoltarea meşteşugurilor şi a industriei a adus după sine în mod inevitabil micşorarea greutăţii specifice şi limitarea rolului observaţiei *pure,* pasive, contemplative, a naturii de către om. Dar acest proces a fost favorizat în egală măsură şi de dezvoltarea ştiinţelor matematice, care au permis măsurătoarea şi calculul a ceea ce mai înainte apărea simţurilor sub un aspect pur calitativ. Trecerea de la observaţie la experiment a fost deci condiţionată atît de tehnică, cît şi de dezvoltarea gîndirii matematice şi teoretice, legate de acestea, dar avînd şi independenţa lor relativă.

Procesul care se observă astfel este acela de lărgire a intervalului observaţiei în cele două mari direcţii opuse: cosmosul şi microcosmosul (limitele dimensionale ale observaţiei fiind, în acestea, respectiv de $10^{28}$ şi $10^{-14}$ cm). Observaţia aproape că nu mai poate fi despărţită de experiment în fizică, în special acolo unde gradul interacţiunii aparatului de măsurătoare cu obiectul este deocamdată indiscernabil. În astronomie, paralel cu lărgirea considerabilă a cîmpului observaţiei, se încetăţeneşte o formă de cunoaştere nouă pentru această ştiinţă: experimentul cosmic. Ştiinţe descriptive şi clasificatoare intră şi ele în cîmpul experimental. Ştiinţe pur logice, abstracte capătă confirmări practice, materiale, strălucite.

Devine mereu mai evidentă inconsistenţa clasificării neopozitiviste a ştiinţelor, după principiul predominării absolute a momentului senzorial sau raţional, în ştiinţe *tautologice* avînd ca prototip matematica şi ştiinţe *experimentale* avînd ca prototip fizica[1]. Predominarea unuia dintre principalele momente ale cunoaşterii asupra celuilalt nu schimbă cîtuşi de puţin

[1] Vezi Jean Piaget, *Introduction à l'épistémologie génétique,* t. III, P.U.F., 1950, p. 273.

conţinutul fundamental al oricărei ştiinţe, care constă în esenţă din mersul general de la cunoscut la necunoscut în dobîndirea de cunoştinţe noi, teoretice şi practice asupra lumii (naturii, societăţii sau gîndirii), în sporirea fondului valoric al cunoştinţelor noastre pe baza cunoştinţelor anterioare şi cu ajutorul unor forme de gîndire verificate. Caracterul tautologic al matematicii este doar aparent, iar progresul ei este uriaş dacă ne gîndim la nesfîrşita ei capacitate de a crea concepte noi.

Ca şi logica, matematica nu are de-a face cu obiecte şi procese senzorial palpabile. Din pricina naturii însăşi a obiectului lor, contactul lor cu practica este mijlocit, nu direct. Dacă la începuturile dezvoltării ei matematica a izvorît nemijlocit din cerinţele materiale, din necesitatea dezvoltării forţelor de producţie, şi a reflectat aceasta în concepte simple, care îşi găseau analogul în viaţa obişnuită, cu timpul ea s-a îndepărtat de realitatea sensibilă, operînd cu concepte derivate unele din altele pe cale logică. Logica, de asemenea, pentru a fi fost la începuturile ei o aproximare a structurii „curgătoare şi neschimbătoare în acelaşi timp" a lucrurilor era unită şi nedespărţită de ontologie. Cu timpul, ea s-a detaşat în disciplină de sine stătătoare, continuînd să reflecte însă mijlocit, mereu mai adînc, structura lucrurilor în maxima ei generalitate. Unitatea logicii cu ontologia nu s-a spart, dar s-a diferenţiat. Fenomenul dialectic cel mai interesant s-a petrecut însă în veacul nostru, de cînd logica a încetat să fie *numai* o structură a gîndurilor, reflex simplu al structurii lucrurilor, devenind în mod expres o structură a unor procese materiale construite şi dirijate de om, de cînd gîndirea s-a transpus, s-a „încarnat" în logica maşinilor. Este adevărat că numai pe planul logicii formale s-a săvîrşit acest proces, înţelegerea dialecticii conceptelor, a contradicţiei, negaţiei şi saltului în gîndire rămînînd un apanaj al gîndirii discursive, specific umane, al creierului care gîndeşte. Dar oare nu demonstrează aceasta ideea marxistă a materializării idealului prin „modelele" create de om, după o îndepărtare temporară de la realitate? *„În fond* — scrie Lenin —, Hegel are perfectă dreptate împotriva lui Kant. Gîndirea, pornind de la concret la abstract, nu se îndepărtează, — dacă este *justă* (N.B.) (iar Kant, ca şi toţi filozofii, vorbeşte despre gîndirea justă) — *de* adevăr, ci se apropie de el" [1].

Principiul fundamental al oricărei activităţi umane eficiente, inclusiv a cunoaşterii adevărate, principiul unităţii dintre teorie şi practică în cadrul procesului de cunoaştere, a fost ghicit, aproximat sub diferite forme chiar de unii filozofi idealişti. Leibniz, de pildă, redactînd manifestul Societăţii ştiinţelor din Brandenburg, viitoarea Academie a Prusiei, invita pe membrii acestei academii să nu neglijeze utilitatea în favoarea simplei curiozităţi: „Această instituţie trebuie să se gîndească la ştiinţă şi la aplicările ei utile în acelaşi timp, să onoreze pe ilustrul său fondator şi să profite omenirii. Să alieze practica teoriei!".

Dar dacă secolul al XVIII-lea a fost în acelaşi timp secolul luminilor şi al tehnicii, nu e mai puţin adevărat că abia în veacul al XIX-lea — în baza unei practici sociale mult mai avansate, a marii producţii industriale capitaliste şi a mişcării revoluţionare a proletariatului — s-a putut naşte o nouă

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 140.

Scanned with OKEN Scanner

concepţie despre practică, radical diferită de cea care dominase pînă atunci. În concepţia marxistă practica nu mai e considerată ca o activitate inferioară, înjositoare în raport cu cunoaşterea teoretică. Producătorii bunurilor materiale, creatorii adevăraţi ai istoriei, s-au transformat în clasă „pentru sine". Concomitent cu aceasta, activitatea materială a fost reconsiderată în adevărata ei valoare, iar activitatea spirituală a încetat să mai fie concepută ca demiurg al realului, ci a fost definită ca o reflectare activă a producţiei materiale, capabilă s-o dirijeze şi s-o transforme.

Pe măsură ce se îmbogăţeşte activitatea materială de producţie, se îmbogăţeşte şi „schimbul de activităţi" pe plan spiritual. Relaţiile sociale obiective zămislesc formele conştiinţei sociale, printre care şi ştiinţa. Aceasta depinde în cea mai mare măsură de tehnologie şi de procesul muncii, care o determină în caracteristicile ei esenţiale. Toate descoperirile mari privitoare la natură sînt legate într-un fel sau altul de munca productivă şi îi servesc. Engels a arătat că procesele biologice au fost folosite în mod empiric încă de la începuturile dezvoltării agriculturii, dar acest lucru s-a făcut orbeşte, fără conştiinţă.

Pe măsura complicării procesului de producţie şi a scindării societăţii în clase antagoniste, teoria conştientă de sine se separă în mod abstract de practică, rămînînd totuşi legată de ea prin mii de fire reale. Abia suprimarea diviziunii antagonice a muncii manuale de cea intelectuală creează condiţia reunirii teoriei cu practica pe o bază nouă. Cunoaşterea umană ia cunoştinţă de propriile ei surse, tendinţe şi forţe motrice. Abstracţia goală, teoria scolastică, necorespunzătoare cerinţelor realităţii este tot mai mult desfiinţată. Filozofia materialist-dialectică pune principiul unităţii dintre teorie şi practică la baza dezvoltării ştiinţei, filozofiei şi tuturor celorlalte forme ale conştiinţei sociale, precum şi la baza activităţii practice, transformatoare a proletariatului revoluţionar devenit clasă dominantă.

Întregul proces al cunoaşterii este înţeles acum ca un raport dialectic de interacţiune între activitatea materială şi cea spirituală. Desprinderile temporale de senzorialitate nu mai sînt interpretate idealist, în lumina conceptului unei creaţii pure, total independente de materie şi lipsite de orice corelaţii sociale, fără legătură cu procesul istoric concret. Nici activitatea senzorială a omului nu mai e concepută în mod empiric. Practica marxistă lichidează opoziţia antagonistă dintre activitatea materială şi cea teoretică.

Tocmai în întrepătrunderea acestor momente opuse, în înlănţuirea lor atît de strînsă încît uneori nici nu mai pot fi distinse unele de altele, în negarea lor dialectică reciprocă, în aproape completa dispariţie a unora şi hipertrofierea altora constă dialectica interioară a gîndirii ştiinţifice pe care trebuie s-o dezvăluie epistemologia.

Aşa de pildă, în primele etape istorice ale dezvoltării biologiei a predominat *observaţia*, element al contemplării, *descripţia*, operată în funcţie de criterii logice sau materiale mai mult sau mai puţin fundamentate teoretic, şi *clasificarea*, care implică deja elemente ale unei logici constituite, o ierarhie, dacă nu încă a progresului, cel puţin a ordinii descoperite în contemplarea materiei vii.

Comparaţia, ca procedeu logic material —, intervine încă la Aristotel, care a *comparat* între ele sute de specii animale şi vegetale. Operaţiile lo-

Scanned with OKEN Scanner

gice rămîn însă spontane și nu-și găsesc justificarea teoretică în alte științe (decît cel mult în logica aristotelică). Chiar și mult mai tîrziu, influența matematicii sau a fizicii nu se face de loc simțită. Din punct de vedere gnoseologic chiar, este interesant de observat că influența matematicii este mai mult negativă (vezi Buffon, care, fiind matematician și bazîndu-se pe considerente de logică formală, respingea ca *contradictoriu* sistemul binar al lui Linné). Progresul dialectic în cadrul gîndirii științifice este „imanent", primele ipoteze „naturfilozofice" făcîndu-se sub presiunea unor forțe de ordin social încă neajunse la maturitate.

Secolul al XIX-lea aduce abia desăvîrșirea ideilor transformismului și crearea primelor abstracții fundamentale ale științei biologice. O dată cu Darwin asistăm la apariția primei teorii biologice bazate pe o vastă și eficientă practică agricolă. La granița dintre secolele al XIX-lea și al XX-lea se situează intrarea masivă a biologiei în cîmpul științelor experimentale, proces care se continuă și astăzi pentru unele discipline rămase mai în urmă, cum sînt morfologia, taxonomia etc. Acest moment este însă, în ansamblu, depășit: în baza sintezei evoluționiste mai toate ramurile biologiei își construiesc *teoria* lor proprie. Intruziunea masivă a metodelor fizicii, chimiei, matematicii și ciberneticii în biologie tinde să-i asigure acesteia o precizie atît experimentală, cît și teoretică din ce în ce mai mare. În sfîrșit, biologia își așteaptă generalizarea teoretică maximă pe baza dialecticii materialiste, singura capabilă să explice unitatea și contradicțiile noțiunilor ei fundamentale, să confere o structură logică unitară multiplelor ei ramuri.

În liniile cele mai generale, metoda reprezintă trecerea dialectică de la observație și măsurare (calitate, respectiv cantitate) pe plan senzorial la explicații analitice, parțiale cu ajutorul ipotezei, apoi, pe o treaptă superioară, la observația provocată, efectuată deci în cadrul experimentului, care la rîndul ei sugerează iarăși ipoteze explicative, mai conforme cu esența obiectului. De aici se trece, prin prelucrarea statistică și matematică, la interpretarea teoretică de sinteză, care folosește abstracțiile și ipotezele parțiale anterioare pentru a reconstrui din ele pe cale deductivă concretul.

## 1. OBSERVAȚIE ȘI EXPERIMENT

Aceste două elemente compun aproape în exclusivitate ceea ce a fost denumit „treapta senzorială a cunoașterii", constituind baza și izvorul cunoașterii științifice. Despre un moment senzorial pur însă nu se poate vorbi decît figurativ. Nici măcar în artă senzația nu este despărțită de percepție, de reprezentare, care conțin embrioni ai generalului, și de semnal, care participă la forma logică a cunoșterii, fiind inseparabil de o anumită structură logică a gîndirii noționale. Observația este contemplarea intențională (planificată, metodică) a unui proces sau obiect. Observația este una dintre formele cunoașterii experimentale, prima treaptă a ei din punct de vedere istoric, dar și țelul permanent al experimentului. Spre deosebire de observație, în experiment nu ne mulțumim să percepem lucrurile sau să constatăm faptele așa cum ni se prezintă ele spontan, ci intervenim pentru a le

Scanned with OKEN Scanner

modifica. În felul acesta, experimentul constituie o oarecare negaţie a observaţiei, presupunînd exact acele elemente pe care observaţia nu le cuprinde, şi anume intervenţia activă a subiectului. Dialectica istorică a cunoaşterii săvîrşeşte însă aici un fel de paradox: în măsura în care observaţia nu mai este independentă în ştiinţa modernă de experiment, ba chiar ca tendinţă dominantă, este completată în mod necesar de el, caracterul pasiv al observaţiei tinde să fie din ce în ce mai mult anulat. Cu toate acestea, una dintre notele acestei „pasivităţi" se păstrează, se conservă în formă negată, şi anume sub forma obiectivităţii cu care atît observaţia cît şi experimentul trebuie să ne redea procesul.

Observaţia joacă în ştiinţele naturii un rol diferenţiat, în funcţie de ramura de ştiinţă examinată. Chiar în cadrul uneia şi aceleiaşi discipline mari, greutatea specifică a momentului observaţional este diversă.

În biologie, de pildă, rolul observaţiei este diferit, în funcţie de diviziunea mare căruia îi aparţine studiul: 1) morfologie clasificatoare; 2) fiziologie; 3) genetică. Observaţia se referă respectiv la: 1) caractere formale, vizibile cu ochiul liber sau cu microscopul; 2) funcţiuni şi variaţia lor în timp, măsurabilă cantitativ cu ajutorul unor instrumente, aparate şi 3) comportament cvantificabil cuprinzînd în acelaşi timp elemente morfologice variabile ca număr, (prezenţă-absenţă) şi intensitate.

Observaţia pură, clasică, mai joacă încă un rol însemnat în discipline clasice cum sînt morfologia şi genetica. Dar studierea mecanismelor lor funcţionale introduce în treapta observaţiei nu numai elementele de măsurătoare (pe lîngă cele de numărătoare, ci şi experimentul, adică observaţia provocată. În speţă, după cum se va vedea şi mai departe, sensul dezvoltării actuale a morfologiei, sistematicii şi geneticii este analiza biochimică dinamică a structurilor şi mecanismelor care determină fie variabilitatea în mişcare, fie consecinţa ei, formele divers constituite, solidificate în clasificări. În toate ştiinţele naturii, observaţia devine din ce în ce mai inseparabilă de experiment.

În astronomie, considerată pînă acum cîteva decenii cetăţuia inexpugnabilă a observaţiei pure, se instalează cu din ce în ce mai multă eficienţă experimentul cosmic. Observaţia continuă însă să joace în astronomie, alături de teoria matematică, rolul hotărîtor, ceea ce a făcut pe Lenin să considere observaţia astronomică ca un element component al noţiunii de practică.

Observaţia pur şi simplu pune faţă în faţă un subiect şi un obiect care în întîlnirea lor, nu sînt presupuşi să se influenţeze. Cu toate acestea, la un nivel de precizie foarte mare, perturbarea subiectivă este inevitabilă. Or, observaţia pentru a fi fecundă trebuie să fie precisă. Dar cu cît ne apropiem mai mult de domeniul inframicroscopic al particulelor elementare, cu atît perturbarea obiectivă din partea aparatelor de măsurat devine mai intensă. Principiul incertitudinii al lui Heisenberg este tocmai o expresie a dialecticii intervenite la acest nivel între subiect (care acţionează îndărătul aparatelor de măsurat) şi obiect. Această dialectică este o lege pe deplin obiectivă, derivînd ca o consecinţă din caracterul statistic al formei de mişcare căreia îi aparţin particulele elementare.

Scanned with OKEN Scanner

Acestor relaţii li s-a dat o interpretare agnostică în sensul limitării absolute şi principiale a capacităţii noastre de cunoaştere, interpretare criticată de filozofia marxistă şi eliminată de însuşi mersul progresiv al cunoaşterii în domeniul fizicii, iar extrapolarea subiectivistă, sub forma complementarismului, a acestui principiu la toate domeniile realului şi absolutizarea lui pentru toate momentele cunoaşterii reprezintă o expresie a incapacităţii gîndirii metafizice de a sesiza esenţa contradictorie a acestei interacţiuni.

Pentru experimentul biologic, observaţia şi corelatele ei perturbante joacă un rol extrem de însemnat. Experimentul *in vivo* aparţine prin unele particularităţi ale sale, aceleiaşi categorii gnoseologice ca şi observarea comportării particulelor elementare. Dar în timp ce pentru fenomenele microfizice interacţiunea exprimată prin constanta lui Planck constituie limita de care se loveşte încă pînă la ora actuală „scalpelul cu ajutorul căruia disecăm natura" (Langevin), pentru observaţia biologică, atît macroscopică, cît şi microscopică, dinamismul reacţiilor este factorul care împiedică deocamdată o realizare perfectă în concepte şi în practică a fenomenului viu. Prin „dinamism" înţelegem o ordine încă incomplet cunoscută a relaţiilor spaţio-temporale în materia vie. De cunoaşterea acestora depinde rezolvarea a cel puţin două dintre marile probleme ale biologiei : sinteza proteinei vii şi explicarea comportamentului finalizat, armonios, adaptiv al vieţuitoarelor.

Faptele de observaţie nu sînt luate în izolare, rupte unele de altele, ci trebuie raportate unele la altele. Observaţia presupune deci o primă apreciere asupra caracterului relaţiilor între obiecte, fapte, procese, evenimente. Acestea sînt raportate între ele în primul rînd prin subsumarea lor unor concepte de maximă generalitate, cum sînt conceptele de spaţiu şi timp, mai precis de configuraţie sau structură, şi de ordine în succesiunea temporală (relaţii genetice).

Observaţia este în mare măsură clasificatoare sau, măcar, auxiliară în clasificare. De aceea ea este îndrumată de un criteriu şi nu se face la întîmplare. Observaţia pur pasivă, întîmplătoare, este rară în ştiinţă. Încă de la începuturile dezvoltării ştiinţei în Grecia, Hippocrat şi Galen au preconizat folosirea observaţiei intenţionate, metodice pentru cercetarea fenomenelor naturii. Rolul hazardului nu poate fi însă total negat în observaţie. Orice hazard de acest fel este şi el cauzal, şi de aceea poate fi explicat prin preocupări subconştiente, printr-o selecţie, subliminară în raport cu atenţia, a unor fapte exterioare semnificative, prin trierea, în funcţie de o problemă care preocupă pe savanţi sau cercetători, a unui număr mare de asociaţii, care se prezintă ochiului sau spiritului cu frecvenţa întîmplării. Asociaţia aleasă va fi cea mai conformă în structură cu problema care îl preocupă. Selecţia conştientă se face pe baza unei analogii de structură, mai mult sau mai puţin esenţială, între ceea ce la un moment dat cade sub simţuri şi preocupările adînci, de durată.

Pentru a fi ştiinţifică, observaţia trebuie să poată : 1) fie să se repete în condiţii naturale, 2) fie să poată fi reconstituită pe cale teoretică, deductivă. Acest din urmă caz se realizează adesea în teoriile axiomatizate care deduc pe cale pur logică, în baza interpretării sistemului, din cîteva principii, însuşiri sau fenomene observabile mai înainte numai pe cale empi-

Scanned with OKEN Scanner

rică. Dar el se realizează şi în ştiinţele istorice unde, ca în paleontologie şi istorie, de pildă, în baza cîtorva date fundamentale şi a cîtorva puncte nodale materiale ale procesului cercetat, se pot realiza reconstituiri spectaculoase.

Observaţia, fie ea spontană sau provocată, trebuie să posede şi să ofere toate garanţiile unui control social obiectiv. În istorie, unde faptele sînt absolut irepetabile, iar observaţia, pentru trecut, cu totul imposibilă, documentele sînt confirmabile prin mărturii, comparaţii, supuse întotdeauna unei examinări critice severe, raportate la contextul general al legilor dezvoltării generale.

Fiind primul moment al cunoaşterii senzoriale, procesul observării conţine în sine un element gnoseologic foarte important: relaţia dintre subiect şi obiect este cea mai directă, constînd într-un contact senzorial nemijlocit, sau mijlocit prin instrumente care prelungesc şi adîncesc simţurile. Dezvoltarea uriaşă în cantitate şi complexitate a aparaturii moderne de observaţie, de la radiotelescoapele uriaşe la ultramicroscopul electronic, care distinge chiar şi dimensiunile paracristalelor virotice, a făcut ca graniţele geometrice ale sensibilităţii umane, care timp de veacuri întregi au apărut ca imuabile, să se modifice şi să-şi piardă sensul lor geometric strict. Amplificatorii electronici, izotopii radioactivi au perfecţionat metodele de observare în biologie, permiţînd să se clarifice structura fină a organitelor celulei şi inaugurînd, de fapt, biologia moleculară. În chimie, folosirea metodelor fizice, a mecanicii cuantice, a spectroscopiei şi ultrasunetului a dat posibilitatea efectuării unor observaţii din ce în ce mai adîncite asupra structurii materiei, la nivel molecular. Toate aceste tehnici noi se întîlnesc în domeniul inframicroscopic, unde se completează reciproc, întregind în acelaşi timp tabloul observaţional al lumii atomice. Acestea sînt însă doar unele dintre elementele care determină caracterul cu adevărat revoluţionar al ştiinţei moderne.

În primul moment al cunoaşterii, în observaţie, se concentrează primul nostru contact cu materia, întreaga densitate a „porţiei de materie" pe care vrem s-o cunoaştem şi pe care facultăţile noastre logice o vor supune ulterior dezmembrării analitice.

Dialectica interioară a momentului observaţiei în ştiinţă poate fi rezumată în următoarea cerinţă principală: este necesar ca observaţia, spontană sau provocată experimental, să asigure un maximum de obiectivitate reflectării iniţiale a unui material eterogen faţă de cunoştinţele noastre anterioare, dar avînd continuitate cu el, şi, ca atare, să realizeze un minimum de deformare subiectivă, fie în actul însuşi al observaţiei, fie în interpretarea lui.

Această cerinţă particulară, formulată de noi pentru momentul observaţiei în ştiinţă reprezintă de fapt o concretizare a unuia din „elementele dialecticii", formulat de Lenin în *Caiete filozofice*: „1) *obiectivitatea* examinării (nu exemple, nu digresiuni, ci lucrul în sine); 2) întregul ansamblu al diverselor *raporturi* dintre acest lucru şi altele" [1].

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, E.S.P.L.P., Bucureşti, 1956, p. 185.

Două din marile discuţii ale ştiinţei contemporane au fost duse în legătură cu problemele observaţiei ştiinţifice: o discuţie priveşte problema nivelului interacţiunii dintre subiect şi obiect, de unde au fost deduse, ca o consecinţă, limitele observabilităţii microparticulelor şi ale previziunii în legătură cu comportamentul lor, iar o altă discuţie s-a purtat în legătură cu problema observatorului înţeles ca sistem referenţial obiectiv sau subiectiv, problemă ridicată de teoria relativităţii. Prin mersul natural, neforţat al ştiinţei, ambele aceste probleme au fost soluţionate în spirit materialist. Nu constituie un dubiu faptul că în această rezolvare a jucat un anumit rol şi influenţa concepţiei despre lume materialist-dialectice, însuşită de tot mai mulţi fizicieni de renume.

Cu toate acestea sînt încă numeroase obstacole de ordin ideologic care întîrzie o acceptare unanimă a interpretării materialist-dialectice a raporturilor între subiect şi obiect. Dialectica materialistă, dezvoltată de o serie de oameni de ştiinţă şi de filozofii marxişti în baza noilor fenomene descoperite de ştiinţa contemporană şi a indicaţiilor clasice, intervine aici în funcţia sa metodologică, pentru a arăta că subiectul şi obiectul nu sînt, cum pretind neopozitiviştii, idei convenţionale, lipsite de sens, ale unei metafizici abstracte, ci realităţi polar opuse ale unui proces obiectiv social-istoric, care este cunoaşterea. În acest proces, tendinţa care îşi face loc cu certitudine, cu puterea unei legi, este aceea de cuprindere multilaterală, de reflectare tot mai adecvată a obiectului de către subiect, într-un proces infinit. În sfîrşit, privitor la caracteristicile observaţiei în ştiinţa modernă se constată tendinţa ca prin mijlocirea unei tehnici din ce în ce mai dezvoltate să se *înlăture limitările* simţurilor umane, care constituie unul dintre elementele de bază ale caracterului subiectiv al observaţiei senzoriale, precum şi unilateralitatea instrumentelor de măsură, derivată din structura lor macroscopică. În acelaşi timp, se tinde către obiectivarea la maximum a sistemului de referinţă în observaţie.

Aceste concluzii gnoseologice se referă la existenţa unei tendinţe mai vaste a ştiinţei moderne, concretizate în dezvoltarea metodei inductive în genere, care se bazează pe observaţie, ipoteză şi verificare experimentală.

Celor două discuţii — din fizica cuantică şi din cea relativistă — asupra locului, valorii şi limitelor observaţiei în procesul cunoaşterii le trebuie adăugate cel puţin alte două, cu tot atîtea rezonanţe de principiu, filozofice: 1) specificul observaţiei în biologie, care se bazează pe unitatea şi opoziţia condiţiilor experimentale *in vivo* şi *in vitro* şi 2) particularităţile observaţiei în ştiinţele sociale: sociologie, etică, politică, istorie, drept, unde irepetabilitatea faptului de observaţie, unicitatea lui, constituie o caracteristică metodologică principală.

În biologie, se ştie că datele obţinute prin analiza sistemelor de reacţie *in vitro* pot fi folosite, prin extensie, la interpretarea lor *in vivo*. Aceasta nu este însă posibil întotdeauna. De pildă, virusurile şi ultravirusurile se multiplică intens în contact cu celula specific sensibilă la acţiunea lor, dar sînt cu totul incapabile de a prolifera *in vitro*.

Caracteristicile sistemelor ipotetice (modelelor) pot fi studiate şi comparate cu caracteristicile observabile ale sistemelor reale. Dar sistemele vii,

Scanned with OKEN Scanner

reale pot fi într-o măsură din ce în ce mai mare cercetate cu ajutorul unor instrumente şi tehnici experimentale noi; printre acestea izotopii radioactivi constituie cel mai preţios auxiliar pentru experimentul fiziologic *in vivo*. Pe măsură ce tehnica observaţiei şi a experimentului devine mai fină, trebuie ţinut seama într-o măsură crescîndă de influenţa observatorului asupra obiectului observat; şi aceasta nu în sensul idealist al afirmării subiectivităţii cunoaşterii, ci în cel materialist şi dialectic al eliminării pe cît cu putinţă a tuturor elementelor subiective, perturbante. Problema metodologică rămîne însă de a se stabili pentru celelalte tehnici, care operează prin omorîrea viului, valoarea comparativă a observaţiei (respectiv a experimentului) *in vivo* şi *in vitro*, ceea ce constituie una dintre problemele cheie ale biologiei teoretice şi experimentale. Problema limitelor observabilităţii este agravată aici de aceea a imposibilităţii actuale de sintetizare a viului în laborator, deşi s-a reuşit reproducerea cîtorva dintre însuşirile fundamentale ale vieţii pe cale artificială: conservarea în viaţă a unor formaţiuni tisulare sau celulare izolate pe un timp destul de îndelungat, reproducerea unor fenomene de creştere şi înmulţire pe cale artificială etc. Vedem aici dependenţa rezolvării unei probleme metodologice de rezolvarea unei probleme tehnice, metodice prin excelenţă. Gradul de dezvoltare a unor tehnici experimentale anumite ne furnizează măsura rezolvării unei probleme teoretice, ca, de pildă, aceea a raporturilor dintre observaţia *in vitro* şi *in vivo* pentru stabilirea însuşirilor obiective ale sistemelor vii. Este unul dintre cazurile de influenţă nemijlocită a tehnicii asupra dezvoltării unei teorii ştiinţifice.

Erorile observaţiei se corectează prin statistică. Teoria erorilor joacă un rol fundamental în ştiinţa modernă, cu precădere în ramurile ei fizice şi experimentale în genere. Legea numerelor mari permite ca, pe măsura creşterii numărului de observaţii, devierea între medie şi măsurătoarea exactă să scadă. Momentul observaţiei, care pare cel mai empiric, cel mai supus fluctuaţiilor, din pricina atît a ecuaţiei personale (psihologice şi fiziologice a observatorului), cît şi a imperfecţiunii instrumentului de măsurare, are cel mai mult nevoie de o prelucrare statistică corespunzătoare (Consideraţiile de principiu asupra metodei statistice vor fi expuse în capitolul al VI-lea).

Criteriile care ghidează observaţia în ştiinţele sociale sînt mai complexe. Într-adevăr, la stadiul actual al ştiinţei, observaţia nu mai este propriu-zis o contemplare globală a fenomenului în apariţia sa naturală, cum putea să fie într-un stadiu anterior. Observaţia este analitică şi aceasta nu numai în funcţie de concepte filozofice abstracte, cum erau pentru grecii antici conceptele de principiu, divizibilitate, Unu şi Multiplu, participare, suflet, combinare, iubire, ură, apeiron etc., ci în primul rînd în funcţie de concepte ştiinţifice cu un conţinut concret, determinat. Astfel, pentru ştiinţele biologice: proteină, determinant genetic, enzimă, ereditate, metabolism, autoreglare, nutriţie, boală etc. Observaţia presupune deci ca un criteriu de referinţă existenţa unor abstracţii ştiinţifice cu un conţinut determinat.

În sfîrşit, observaţia se referă la particular, în timp ce experimentul realizează trecerea particularului în general, eliminînd pe parcursul său

toate condiţiile inesenţiale şi circumstanţele pur întîmplătoare, în scopul desprinderii legii, a determinismului adînc al fenomenelor.

Rolul experimentului este dublu. Teoretic el duce la formularea pe cale inductiv-deductivă a conceptelor ştiinţifice fundamentale şi a legilor. Împreună cu activitatea de producţie, experimentul alcătuieşte cea mai importantă latură a practicii, bază a cunoaşterii şi criteriu al adevărului. Împreună cu observaţia, gîndirea teoretică, prelucrarea matematică etc., experimentul constituie unul dintre procedeele de bază ale cercetării ştiinţifice moderne.

Esenţa experimentului ştiinţific care îl deosebeşte de observaţia pură constă în aceea că fenomenul sau procesul studiat este provocat, reprodus, numai în condiţii cunoscute, ceea ce permite ca mersul procesului să poată fi urmărit ori de cîte ori sînt realizate aceleaşi condiţii. Prin experimentare se urmăreşte tocmai purificarea evenimentului de orice condiţii întîmplătoare care au tulburat desfăşurarea urmărită a interacţiunii dintre factorii de influenţă şi proces.

Experimentul implică majoritatea formelor cunoaşterii teoretice: abstracţia, analogia, analiza, sinteza, raţionamentul. Generalizarea legăturilor observaţiei este permanent prezentă, întrucît în oricare stadiu al experimentului el trebuie să poată fi repetat după dorinţă. Experimentului îi precede raţionamentul sub forma ipotezei, care determină atît conţinutul, cît şi ţelul lui [1]. Dar ipoteza însăşi este generată necontenit de experiment şi dă naştere, la rîndul ei, unor noi experimente. Aici se manifestă în mod pregnant interacţiunea permanentă dintre două momente ale cunoaşterii care se condiţionează reciproc, în cicluri.

Aceasta este însă o caracteristică clasică, valabilă de la apariţia experimentului, în epoca Renaşterii şi pînă în zilele noastre. Secolul nostru se caracterizează prin intrarea în faza experimentală a unui număr tot mai mare de ştiinţe, pînă nu de mult rămase în stadiul observaţiilor şi clasificărilor sau al calculului pur teoretic. Această particularitate a modificat profund atît structura cît şi funcţia epistemologică a experimentului. Poate cazul cel mai interesant şi mai neobişnuit este acela al matematicii, a cărei origine empirică a fost de mult demonstrată şi nu mai constituie o problemă. Se afirmă de multe ori că fizica este în măsură să dovedească sau să infirme experimental adevărul unor enunţuri matematice. Dar matematica a căpătat în veacul nostru şi o metodă proprie de verificare experimentală: este rezolvarea problemelor logico-matematice cu ajutorul maşinilor cibernetice. Maşina de calculat poate să producă un adevărat experiment matematic. Teoria algoritmurilor tinde să dea o demonstraţie oricărei probleme matematice. Nu numai decidabilitatea unei teorii deductive poate fi hotărîtă în acest fel, ci mai ales susceptibilitatea sau însuşirea ei de a fi transpusă într-un algoritm. Faptul că maşina poate modela gîndirea umană în general şi gîndirea matematică în particular exprimă acest adevăr fundamental: legile şi relaţiile matematice se bazează pe structuri universale,

[1] Ipoteza este un procedeu mintal care ţine în mod precumpănitor de latura teoretică, abstractă a cunoaşterii de aceea am tratat-o în paragraful „Teoria" al acestui capitol.

susceptibile de a fi reproduse, reconstituite pe cale artificială ca veritabile „sinteze ale legilor gîndirii". Obiectivitatea acestora se verifică astfel în mod palpabil în practică şi pe o scară din ce în ce mai largă. Modelarea cibernetică a teoriilor matematice constituie o modalitate nouă prin care practica intervine în ştiinţa aparent cea mai îndepărtată de ea.

Matematica şi, o dată cu ea, logica au intrat în acest mod într-o fază experimentală. Acelaşi lucru poate fi demonstrat cu privire la astronomie.

Astronomia trece astăzi printr-o perioadă de transformări radicale, revoluţionare, asemănătoare în amploare şi adîncime cu cele suferite în perioada copernicană. Acest moment de cotitură a dezvoltării astronomiei este determinat în mod hotărîtor de revoluţia tehnică care are loc sub ochii noştri.

După cum s-a arătat mai sus, principala caracteristică a acestei transformări revoluţionare a astronomiei constă în intrarea ei în faza experimentală. Ca rezultat al cercetărilor astronomice, „lucrul în sine" se transformă de pe acum în „lucru pentru noi", în ciuda faptului că astronomia pare să nu aibă puncte nemijlocite de contact cu practica, cu producţia.

Noua etapă în dezvoltarea astronomică va duce fără îndoială la accelerarea acestui proces [1].

Pînă aproape de ultimul deceniu, astronomia într-o serie de aspecte ale ei se sprijinea pe ipoteze insuficient fundamentate, pe teorii speculative lipsite de bază faptică. Dezvoltarea fizicii nucleare a favorizat rezolvarea unor probleme astronomice, ca, de pildă, problema densităţii unor corpuri stelare care, după cum se ştie, depăşeşte de sute de mii de ori densitatea apei. Densitatea satelitului lui Sirius este de mii de ori superioară celei a aurului şi platinei. Abia cînd astronomia a produs acest fapt obiectiv existent în natură, fizica teoretică a putut să-l explice calculînd o stare specială a materiei legată de „comprimarea" unor atomi dezintegraţi în condiţiile de temperatură şi presiune ale nucleelor stelare, stare denumită „gaz degenerat".

Această stare concretă a materiei, descoperită de astronomie pe cale experimentală, a constituit un impuls pentru dezvoltarea unei noi ramuri a fizicii teoretice.

Cercetarea experimentală a altor stări speciale ale materiei, de pildă starea de hiperrarefiere a substanţei interstelare, este imposibilă în condiţii de laborator terestru, datorită faptului că atomii nu se pot găsi aici un timp mai îndelungat în stări energetice interzise.

Numai în „laboratorul cosmic" este posibilă această cercetare. Datorită acestui fapt devine posibilă cercetarea unei stări a materiei puţin obişnuite în condiţiile terestre, ceea ce furnizează un material faptic inedit studiilor fizice asupra structurii materiei.

Experimentul astronomic a permis să se descopere noi surse de radioemisiune, care nu pot fi identificate cu corpurile cereşti. Acestea sînt surse intragalactice provenind fie din interiorul galaxiei noastre, fie din alte

[1] B. V. Kukarkin, *Cîteva probleme metodologice ale astronomiei contemporane*, în „Voprosî filosofii", 1962, nr. 2, p. 39.

galaxii îndepărtate, cu o putere de emisiune a undelor radiofonice depășind de miliarde de ori pe cea a emisiunii noastre galactice.

Astrofizica a ridicat numai în cei 30—40 de ani de cînd există ca știință exactă un număr însemnat de probleme cosmogonice noi și a pus în lumină alte probleme cosmogonice (și filozofice) vechi.

Astfel, problema filozofică a timpului capătă în urma dezvoltării astrofizicii experimentale o înfățișare nouă. Asupra dezvoltării în timp a cosmosului, noi nu putem să ne facem decît o idee cu totul aproximativă, grosolană, inexactă, deoarece scara timpului nostru este cu totul improprie pentru măsurarea timpului cosmic. În același timp însă, problema vîrstei diverselor formațiuni cosmice este una dintre problemele centrale ale cosmogoniei.

Cercetările savantului sovietic Ambarțumian asupra asociațiilor stelare, formații de stele relativ tinere, au dus la stabilirea unei metode universale recunoscute pentru determinarea vîrstei stelelor, fapt care a lărgit posibilitățile de aplicare a metodei *istorice* în astronomie.

Folosirea metodelor fizice în astronomie și a datelor astronomiei în fizica nucleară a permis să se studieze cu o precizie din ce în ce mai mare procesul formării elementelor în cosmos, despre care nu avem altă informație valabilă decît diversitatea enormă a radiațiilor cosmice.

Pînă la lansarea primului sputnic pe o orbită terestră, multe probleme cosmice, printre care și problema radiațiilor cosmice, nu au putut fi studiate în mod nemijlocit. 4 octombrie 1957 a deschis o eră principial nouă în studierea experimentală a cosmosului. O dată cu perfecționarea instrumentelor de măsurare care vor fi trimise în cosmos la bordul rachetelor, va deveni posibilă, printre altele, și rezolvarea concretă pe bază faptică a acestor probleme.

Dezvoltarea uluitoare a astronomiei în ultimele decenii a favorizat retragerea din scena filozofică și științifică a tot mai multe teorii agnostice sau fideiste. Experimentul cosmic în particular ajută pe măsură ce trece vremea la lărgirea granițelor cunoașterii noastre, extinde nemărginit puterea doveditoare și transformatoare a practicii umane.

Într-o situație particulară se află, din punctul de vedere al experimentării, științele cu caracter istoric, al căror obiect s-a dezvoltat în trecut : astfel, pe primul plan stau *geologia* și *istoria*.

Observația și practica de producție servesc în cea mai mare măsură drept criterii de verificare a adevărurilor în geologie, ca și drept impuls permanent al unor noi descoperiri și generalizări. Caracteristica generală a științelor geologice constă în aceea că tezele lor teoretice nu pot fi confirmate direct pe cale experimentală, iar observația joacă rolul verigii hotărîtoare în procesul de verificare. Dar însăși observația se lovește aici de piedici și limitări. Unele dintre ele sînt asemănătoare celor care acționează în cadrul astronomiei : timpul nostru de măsurare și observare nu coincide cu timpul geologic care se scurge, comparativ, mult mai încet. De asemenea, o mare parte a proceselor geologice se petrec în adîncurile pămîntului, ascunse de ochii noștri. Pentru înlăturarea primei limitări izvorîte din istoricitatea obiectului a luat naștere și s-a dezvoltat metoda actua-

listă sau comparativ-istorică în geologie, al cărei întemeietor este Charles Lyell (vezi capitolul al VI-lea).

Practica de producţie şi experimentul fizic suplinesc cel de-al doilea neajuns al metodei de cercetare în geologie. Într-adevăr, toate ipotezele geologice asupra vîrstei şi dispoziţiei în spaţiu a stratelor în scoarţă şi miezul pămîntului îşi găsesc, mai devreme sau mai tîrziu, o verificare în practica exploatărilor, zăcămintelor miniere şi a forajelor de adîncime aparţinînd nemijlocit proceselor de producţie. Astfel şi-a căpătat, de pildă, confirmarea teoria migrării petrolului şi formării zăcămintelor lui, teorie emisă de I. M. Gubkin şi verificată direct pe plan industrial [1].

Dezvoltarea fizicii şi chimiei a ajutat geologiei să iasă din faza exclusivă a observaţiei şi descripţiei. Experimentul fizic bazat pe perioada de înjumătăţire a elementelor radioactive în dezintegrare a permis să se stabilească cu precizie matematică vîrsta diverselor roci, care toate conţin în măsură mai mare sau mai mică elemente radioactive. Geofizica, prin intermediul metodelor seismică, gravitaţională şi magnetică, a permis obţinerea a numeroase date care, sintetizate, creează o reprezentare adecvată a structurii interne a planetei noastre. Metoda paleontologică, care la începuturile dezvoltării geologiei era singura metodă ajutătoare, şi-a pierdut rolul conducător în verificarea ipotezei geologice.

Experimentul geologic propriu-zis există şi el, dar numai în cazuri izolate: în litologie se creează instalaţii experimentale speciale, se experimentează pe modele, de pildă pentru a se verifica influenţa apei asupra proceselor de sedimentare. Mineralogia, petrologia şi într-o oarecare măsură tectonica folosesc şi ele experimentul direct sau modelarea.

Alte ştiinţe care au fost experimentale şi în faza lor clasică au ridicat în secolul nostru metoda experimentală pe o nouă treaptă, calitativ superioară celei atinse în timpul Renaşterii sau chiar în secolul al XIX-lea. De aceea analiza epistemologică a problemelor experimentului nu poate să se limiteze la caracteristicile experimentale ale ştiinţei de tip laplace-newtonian şi nici măcar la îndreptarul metodologic extrem de preţios dar insuficient azi al „Introducerii în medicina experimentală" a lui Claude Bernard.

Care sînt aşadar principiile metodologice generale care călăuzesc orice experimentare? Principiul determinismului şi al uniformităţii, al ordinii universale, care stau în acelaşi timp şi la baza inducţiei. Dar spre deosebire de experimentul clasic, experimentul modern se bazează nu pe un singur gen de determinism şi nici pe postulatul unei ordini imuabile, fatale în univers, care reiese din concepţia mecanicistă asupra determinismului.

Mecanica cuantică este statistică, iar biologia integrează şi ea din ce în ce mai mult legitatea statistică în explicarea fenomenului viu la toate nivelurile. În plus, pentru biologie este întotdeauna necesar să se ţină seama şi de autoreglările care intervin pe parcursul unor funcţiuni normale sau patologice, deci şi de conexiunile inverse în raport cu legătura directă de la cauză la efect.

---

[1] V. I. Nosal şi P. P. Ciupin, *Practica — criteriul adevărului în geologie*, în culegerea *Praktika — kriterii istini v nauke*, Moscova, 1960, p. 216.

Scanned with OKEN Scanner

Conexiunea inversă nu infirmă conceptul general de determinism, dar îi modifică, prin negaţie dialectică, conţinutul concret. Formula determinismului nu mai apare ca o determinare univocă a stărilor viitoare de către cele trecute, ci poate să includă, iar de fapt chiar şi include, influenţa pe care stările finale ale unui sistem o exercită asupra stărilor iniţiale. Bineînţeles, sensul obiectiv al timpului în aceste ecuaţii care descriu conexiunile inverse, pentru dimensiuni medii ale sistemului, nu este modificat [1], dar procesul nu mai este conceput ca avînd o singură direcţie ci ca fiind multiform, incluzînd ramificări, reveniri asupra sa, şi un autocontrol în interiorul sistemului însuşi, care îl fac reflexiv (sau autoreflexiv). Problema dacă efectul poate să acţioneze asupra cauzei sale a fost rezolvată pozitiv încă de Engels, prin prelucrarea materialistă a dialecticii hegeliene, a categoriilor cauză-efect. Engels în particular a soluţionat această problemă teoretică în strînsă legătură cu teoria experimentului din vremea sa: „Dacă Hegel consideră forţa şi manifestarea ei, cauza şi efectul ca identice, acest lucru este demonstrat prin transformarea formelor materiei, unde echivalenţa acestor forme este demonstrată matematic" [2]. Pentru a se înţelege fenomenele luate izolat, trebuie să le smulgem din înlănţuirea universală, să le considerăm în mod izolat, dar atunci mişcările care se succed apar ici drept cauză, colo drept efect" [3].

Însă modul concret, mecanismul prin care se întîmplă în natură (şi în automate) procesul de autoreglare, de autocontrol al cauzei prin efect respectiv al mijlocului prin scop), deşi rămîne o problemă filozofică, capătă şi un puternic aspect tehnic-experimental, ea implicînd soluţii concrete diverse pentru diversele forme de mişcare ale materiei, ca şi pentru diversele tipuri de automate.

Metodologic, pentru problema experimentului este important că, la nivelul ştiinţei secolului nostru, experimentatorul, în orice domeniu ar fi, nu mai aşteaptă să-i apară în experiment o legătură directă, liniară, între cauză şi efect şi nici măcar ca efectul să fie o funcţie matematică, liniar dependentă de variabila (factorul) cu care s-a acţionat. Funcţiile sînt aici reciproce şi efectul depinde şi el de cauză după o ecuaţie mult mai complexă.

---

[1] „Dacă B şi A sînt două puncte ale universului suficient de apropiate care pot fi unite printr-o linie asemănătoare timpului, expresia «B are loc înaintea lui A» are un sens fizic obiectiv. Are însă oare de asemenea sens acest enunţ dacă punctele care pot fi reunite prin intervale asemănătoare timpului sînt suficient de mult distanţate unul de celălalt? Probabil că nu, dacă există o succesiune de puncte care pot fi unite printr-o linie asemănătoare timpului, astfel încît fiecare punct să preceadă în timp pe cel următor, iar această succesiune este închisă în sine. Atunci, pentru acele puncte ale universului care sînt distanţate în sens cosmologic, distincţia „mai devreme — mai tîrziu" este depăşită şi iau naştere acele paradoxe relative la legătura cauzală reciprocă, despre care vorbea Gödel". (A. Einstein, *Răspuns la critică* în *Probleme filozofice ale fizicii*, Moscova, 1959, p. 247). După cum se vede, această *intervertire* a sensului cauzalităţii are loc şi pentru sisteme presupuse închise, între punctele cosmologice, adică situate la distanţe foarte mari.

[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 263.

[3] *Ibidem*, p. 213.

Determinismul statistic, în cadrul noţiunii de determinism, a modificat conţinutul acestuia. Conexiunea inversă, în cadrul noţiunii de cauzalitate, a modificat-o pe aceasta. În ce sens au mers aceste modificări? în sensul negaţiei dialectice. La nivelul particulei elementare, necesitatea e negată şi avem numai probabilitate. La nivelul ansamblurilor, determinismul este păstrat. Metoda statistică nu are sens decît dacă sistemul constă dintr-un număr mare de indivizi. În mod analog cunoaşterii stării particulelor din microfizică, a cunoaşte natalitatea medie a unei naţiuni nu implică să cunoaştem cîţi copii are fiecare familie. Legea care la un moment dat dictează nivelul natalităţii într-o familie este perfect indiferentă. În acest sens putem spune că statistica neagă în mod real, ignorează deci, determinismul individual, păstrîndu-l la nivelul ansamblului. *Experienţa* a impus fizicienilor abandonarea determinismului mecanicist, după cum *experienţa* a impus fiziologilor şi ciberneticienilor în acelaşi timp (deşi nu în mod independent) acceptarea noţiunii de conexiune inversă (care nu este altceva decît o modelare materială a finalităţii pe care ştiinţa mecanicistă o „izgonise" din gîndire).

Şi conexiunea inversă neagă, în felul ei, determinismul. Rolul experimentului se arată a fi astfel generator de negaţii concrete, fertile, la nivelul unor concepte de bază ale ştiinţei, ca determinism, interacţiune, temporalitate etc. Gînditorii metafizicieni, inclusiv pozitiviştii, rămîn la această primă negaţie, pe care o socotesc fundamentală şi definitivă. Pozitiviştii şi-au apropriat concepţia indeterministă, bazată pe prima negaţie oferită de determinismul statistic. Finaliştii, neovitaliştii contemporani etc. şi-au însuşit acea negaţie a determinismului care era cosubstanţială filozofiei lor, şi anume aceea care neagă orice rol al cauzalităţii directe, recunoscînd numai „conexiunea inversă", raportul de la efect la cauză, cauzalitatea inversată. Este de notat că foarte mulţi neofinalişti îşi extrag argumentele din cibernetică.

Determinismul este şi rămîne însă subiacent tuturor experimentelor, baza oricărei forme de teoretizare ştiinţifică, de cuprindere teoretică a realităţii.

Înglobînd statistica şi finalitatea, ca pe nişte caracteristici obiective ale proceselor, fie la o anumită stare, fie într-o anumită interacţiune, conceptul de determinism se îmbogăţeşte pe cale dialectică, adică asimilîndu-şi note contradictorii în raport cu esenţa pe care era presupusă a o avea la un moment dat al dezvoltării teoriilor noastre despre determinism.

În acest fel, baza teoretică şi metodologică a experimentului în ştiinţa actuală este lărgită şi îmbogăţită, mai complexă şi mai contradictorie decît se prezenta în Renaştere (începuturile metodei experimentale) sau în secolul al XIX-lea.

Ce semnificaţie are din punct de vedere metodologic lărgirea dialectică a conceptului de determinism şi ce consecinţe pe tărîmul experimentului aduce după sine acest fapt?

Prima şi cea mai importantă consecinţă metodologică a schimbării în conţinut a conceptului de determinism este necesitatea unei evoluţii a raţiunii noastre. Experimentul, parte integrantă a *practicii ştiinţifice*, determină în evoluţia sa istorică, o schimbare a conceptelor teoretice funda-



Scanned with OKEN Scanner

mentale ale cunoașterii științifice. „Asistăm la un moment deosebit de important al dezvoltării acestui lucru viu care este rațiunea noastră — scrie Paul Langevin. Ea nu este dată apriori, ea nu are acele cadre rigide, care se credea odinioară că i-ar putea fi impuse. Reflectînd din ce în ce mai bine realitatea exterioară, această rațiune evoluează și pătrunde tot mai adînc în realitatea pe care o cunoaștem și o dominăm din ce în ce mai mult. Departe de a duce la fatalism, în fața mersului de neînlăturat al universului-proiectil, în sensul lui Laplace, *noul determinism este o doctrină de acțiune* în conformitate întru totul cu rolul pe care trebuie să-l joace știința și, în același timp, cu originile și cu scopurile ei. Mai întîi, acțiunea devine posibilă deoarece, grație haloului ondulatoriu, prezentul nu determină, nu conține viitorul decît cu o precizie care descrește pe măsură ce acesta devine mai îndepărtat: nici o cunoaștere a prezentului, oricît de perfectă ar fi ea, nu ne permite să prevedem decît probabilități din ce în ce mai depărtate de certitudine, pe măsură ce crește gradul de anticipare. Mai mult încă, posibilitățile de a prevedea, necesare pentru a dirija acțiunea și a o face eficientă, cresc o dată cu importanța informației noastre, iar aceasta cere intervenția observatorului, adică acțiunea" [1].

Atît în dezvoltarea socială în general, cît și în dezvoltarea științei ca formă a conștiinței sociale, omul devine tot mai activ față de natură; conștiința omului nu mai este o pură reflectare pasivă a unei lumi care-l îngrozește, ci o dominare din ce în ce mai activă a forțelor ei cunoscute. Experimentul modern, prin structura lui logică și gnoseologică, exprimă acest lucru.

Pe de altă parte însă, inflexiunea, progresul necesar al rațiunii în fața noilor fapte impuse de experiment, adoptarea de către rațiune a unor concepte noi, cu conținut contradictoriu față de cele vechi, admise pînă aproape de sfîrșitul secolului trecut, dispariția aparentă a obiectului în fața activității mereu crescînde a subiectului, au constituit unele dintre rădăcinile gnoseologice ale idealismului în forma lui contemporană. Toate aceste procese gnoseologice complexe au determinat, în virtutea unor condiții sociale hotărîtoare, pe unii epistemologi să transforme pe nesimțite experimentul într-un dialog al subiectului cu el însuși, dialog purtat într-un limbaj din ce în ce mai simbolic. Aceasta este, de pildă, poziția filozofiei bazate pe psihologia genetică a lui Jean Piaget: „În domeniul obiectelor considerate la scara noastră, această *distincție a posibilului și a realului* rămîne, în linii mari, facilă de făcut și autorizează o repartizare globală a raporturilor dintre realitatea fizică și operația matematică. Dimpotrivă, la scara caracterizată prin limita acțiunii umane, opoziția realului și posibilului se estompează din ce în ce într-o regiune care este aceea a proba-

[1] Paul Langevin, *Gîndire și acțiune*, București, Edit. științifică, 1961, p. 95. Am adus acest lung extras pentru a arăta că aceleași fapte științifice pot și trebuie să capete în filozofia marxistă o interpretare diametral opusă celei pesimiste, agnostice, pe care le-o dă filozofia idealistă.

bilului, şi, în grade diverse, operaţiile puse pe socoteala obiectului nu mai sînt discernabile de cele pe care le foloseşte subiectul pentru a acţiona — experimental sau deductiv — asupra obiectelor" [1].

În acest caz, introducerea noţiunii de potenţialitate ca variantă a probabilităţii şi neînţelegerea dialecticii ei obiective îl conduce pe Piaget la absolutizarea operaţiei umane în dauna structurilor obiective pe care le prezintă obiectul în procesul de experimentare.

Acesta este un exemplu oarecare, deşi tipic de felul în care filozofii şi psihologii burghezi se „încurcă" în meandrele complicate ale teoriei cunoaşterii şi cum, din lipsa unui fundament ontologic clar, cad în păcatul subiectivismului şi relativismului.

Dar să alegem un gen oarecare de experiment concret, care să ne vorbească despre structura lui obiectivă: descărcările electrice în amestecuri de gaze: metan, amoniac, hidrogen şi apă formează amino- şi oxiacizi, ca şi acizi graşi. (E vorba despre experienţele lui Stanley Miller, care au dezvăluit multe din mecanismul producerii vieţii în condiţiile atmosferei primitive a Pămîntului, şi care pe drept cuvînt, sînt citate ca celebre.) Ce au dovedit şi în ce mod au dovedit o idee atît de importantă şi atît de puţin evidentă pentru ştiinţa, chiar contemporană, experienţele lui Stanley Miller? În primul rînd ele au arătat ce produse se formează nemijlocit îndată după descărcarea electrică: ea formează acid cianhidric şi aldehide, ca prime produse. Aceşti compuşi reacţionează, dînd aminoacizi şi oxinitrilii, care sînt după aceea hidrolizaţi pînă la respectivii acizi într-o fază a sistemului.

Din aceste fapte s-a putut trage concluzia că dacă atmosfera primitivă a Pămîntului a fost într-adevăr reductoare, atunci s-au putut sintetiza în ea anumite tipuri de compuşi ca cei obţinuţi mai sus, şi că, dimpotrivă, dacă atmosfera Pămîntului ar fi fost oxidantă, aceşti compuşi nu s-ar fi putut sintetiza. Deci, dacă presupunem că pentru existenţa vieţii sînt absolut necesari aminoacizii, atunci trebuie să presupunem de asemenea că atmosfera primitivă a Pămîntului trebuie să fi fost reductoare (lucru indicat şi de alte date, printre altele şi de consideraţii termodinamice asupra trecutului Pămîntului (Urey), ca şi de observaţii asupra altor planete în care s-a constatat prezenţa acestor gaze angajate în procese de oxidoreducere specifice corespunzătoare tocmai acelei faze din istoria pămîntului care a premers imediat apariţia vieţii). Iată aşadar că o sinteză chimică poate să ne vorbească despre trecutul îndepărtat al Pămîntului! Nu este aici într-adevăr o proiecţie de mari proporţii, gigantică şi tot atît de nejustificată a unor operaţii umane asupra unui trecut, obiectiv desigur, dar inaccesibil verificării directe, palpării experimentale nemijlocite? Am ales înadins acest exemplu, unde operaţia de sinteză chimică joacă un rol atît de covîrşitor, unde pe baza acestei singure operaţii de sinteză şi a analizării implicaţiilor ei se fac deducţii atît de însemnate despre un trecut al Pămîntului cu totul inaccesibil altui mod de experimentare. Cu toate aceste dubii, legitime în fond, experimentul lui Stanley Miller este pe deplin obiectiv, ceea ce a făcut ca el să fie recunoscut ca atare de către totalitatea savanţilor lumii. Ce operaţie a efectuat în esenţă Miller? El a pus în pre-

[1] Jean Piaget, *Introduction à l'Epistémologie génétique*, t. II, P.U.F., 1950, p. 351.

zenţa scînteii electrice gaze ale unei atmosfere posibile, a cărei componenţă nu contrazice nici un fapt cunoscut şi nici o lege a naturii. A pus în prezenţă, adică a imitat o condiţie naturală, care deşi neîntîlnită în prezent pe planeta noastră, a fost totuşi posibilă. El a reprodus, bineînţeles cu o altă sursă decît cea naturală, o descărcare electrică, o scînteie care are loc atît de frecvent în mediul natural. Într-adevăr, în una din variante el a folosit fierul drept catalizator. În altă variantă, spre a elimina eventualitatea sintetizării de către microorganisme a aceluiaşi produs, el a eliminat descărcarea electrică neobţinînd nimic, iar într-o altă variantă a produs descărcarea în condiţii de autoclav la 80—100° C. Produşii obţinuţi erau, de altfel, *racemaţi*, ceea ce nu s-ar fi obţinut niciodată în cazul microorganismelor.

Experienţa lui Miller reprezintă prin excelenţă un model ipotetic al unor condiţii naturale existente în trecut. Este oare modelul obiectiv sau operaţional? Cred că argumentul principal care trebuie dat ca răspuns la această întrebare este că însăşi principala operaţie, sinteza chimică, s-a produs în mod natural. Ceea ce a acţionat aici a fost o lege naturală necunoscută încă pînă la această experienţă, dar pe care ea a dezvăluit-o. Modelul a fost construit ţinîndu-se seama de condiţiile naturale cunoscute: existenţa în natură a unor gaze provenite din procese cunoscute. Scînteia era de asemenea o condiţie naturală generală uşor de găsit. Deci omul a pus în prezenţă elemente ale mediului natural în proporţii de încercare, presupunînd că va obţine un produs chimic determinat. Deoarece cunoştea componenţa aminoacizilor, el putea să presupună că va obţine aminoacizi, dar nu avea dreptul să o afirme pînă cînd rigoarea montării instalaţiei experimentale nu avea să-i izoleze condiţia principală, descărcarea electrică, de orice alţi factori de mediu care ar fi putut să mai intervină. Deci aici au fost respectate prin excelenţă condiţiile experimentului ideal. Ceea ce avem de spus în plus faţă de caracteristica experimentului în genere, şi anume împotriva interpretării lui operaţionaliste, este în primul rînd că fiecare dintre elementele puse să interacţioneze între ele pot fi găsite şi într-o stare naturală în esenţă identică cu cea în care au fost folosite de experimentator. În al doilea rînd, că ele au fost lăsate să interacţioneze conform cu afinitatea lor internă, stimulată, pusă în mişcare de scînteia electrică. Intervenţia omului s-a limitat deci la a pune în prezenţă, în condiţii anumite, un anumit număr de factori, cunoscuţi doar în izolarea lor. Esenţa experimentului constă deci în: 1) a reproduce condiţii naturale sau presupuse naturale şi 2) a lăsa natura să acţioneze (deci a lăsa să se dezvăluie legea naturală acţionînd). Ipoteza poartă atît asupra condiţiilor, cît şi asupra rezultatului, care sînt în dependenţă funcţională una de cealaltă: variindu-se condiţiile, variază rezultatul. Ipoteza poartă deci, mai sintetic spus, asupra raportului dintre condiţii şi rezultate, dintre ceea ce intră într-un experiment şi ceea ce iese. Pe parcurs acţionează însă o lege naturală sau istorică-socială. Experimentatorul psiholog şi literat care a închis în aceeaşi cameră timp de cîteva luni de zile trei oameni cu temperamente, ocupaţii şi de proveniente diferite a făcut, desigur, cîte o ipoteză asupra caracterului fiecăruia dintre ei şi asupra rezultantei interacţiunii comportamentului celor trei (rezultatul experienţei). În fond, el a

lăsat să acţioneze natura umană, dar nu în stare pură, ci condiţionată de istoria ei anterioară, de poziţia socială, de constantele temperamentale şi a observat ce fel de sinteză se produce. Poate că analogia este dusă prea departe, în cazul acestui experiment psihologic. Cu toate acestea, structura oricărui experiment este analogă în aceea că experimentatorul pune în prezenţă ceea ce există în prealabil şi este independent de el, avînd în acelaşi timp un dinamism propriu, însuşiri pe care nu el, experimentatorul, le-a creat. Făcînd aceasta, el încheie de fapt operaţia sa. De aici încolo intervine observarea produsului (de dificultăţile observaţiei am vorbit mai înainte). Cu punerea în prezenţă unică sau iterativă, intervenţia operaţională a experimentatorului s-a terminat. Desigur că există oricînd posibilitatea unor artefacte, şi nu numai într-un domeniu biologic, îngust. Artefactul psihologic sau medical, sugestia şi autosugestia intervin foarte adesea în mod perturbator în obiectivitatea experimentului. Dar experimentul adevărat nu este un artefact. Or, operaţionalismul lui Piaget, de pildă, subînţelege tocmai că orice experiment ar fi în felul lui un „artefact", adică ar avea o structură calcată pe aceea a operaţiilor noastre, că reiese din operaţii, că ar fi doar un produs al interacţiunii inconştiente dintre experimentator şi obiect, care ar reflecta numai influenţa operaţiilor subiectului.

În realitate, din punct de vedere dialectic consecvent, tendinţa oricărui experimentator veritabil este să reducă la minimum perturbarea involuntară a desfăşurării procesului, să atingă o obiectivitate maximă a procesului experimental ; fenomenul produs pe cale artificială trebuie să poată fi observat întocmai ca şi unul natural. Aceasta este legea fundamentală a oricărui experiment ştiinţific, chiar atunci cînd prin el se introduc condiţii noi, create de om, neîntîlnite anterior în natură. De pildă, condiţiile de explorare a cosmosului de către om sînt condiţii experimentale principial noi.

Tendinţa către obiectivitatea maximă a experimentului se manifestă pregnant în practica experimentală a explorării cosmosului cu ajutorul rachetelor, unde, foarte adesea, experimentul se petrece fără participarea directă a omului, numai cu ajutorul aparatelor de măsurătoare.

Specificul calitativ al mişcării sociale face ca experimentul să nu poată fi aplicat în ştiinţele sociale în acelaşi mod ca în ştiinţele naturii. Cunoaşterea legilor obiective de dezvoltare socială dă însă posibilitatea aplicării şi folosirii lor conştiente în ţelul accelerării dezvoltării sociale.

În cadrul procesului de desăvîrşire a revoluţiei socialiste sînt posibile experimente, ca, de pildă, experimentarea în producţie pe scară cît mai largă a unor noi procedee agrotehnice, industriale, experimentarea unor noi şi îmbunătăţite sisteme de salarizare, experimentarea unor procedee în planificare a producţiei, a comerţului etc. În procesul de făurire a conştiinţei socialiste de asemenea se experimentează noi forme de atragere a maselor la activitatea politică culturală, se săvîrşesc experimente pedagogice şi psihologice în şcoli, avînd drept scop îmbunătăţirea procesului de educare a tinerelor generaţii etc. Aceste experimente de mai mică extensiune, care implică intervenţia activă a omului în desfăşurarea procesului social, nu trebuie excluse, dar condiţia esenţial nouă, în cadrul căreia toate procesele sociale vechi fie dispar, fie se modifică în conţinut, este noua

Scanned with OKEN Scanner

structură obiectivă a relațiilor materiale de producție ale societății, este procesul neîntrerupt și ascendent de făurire a bazei tehnice-materiale a socialismului și a comunismului. În condițiile nou create, aceasta are putere de lege obiectivă și acționează ca condiție determinantă, ca fundalul necesar pe care se desfășoară într-un ritm și cu însușiri fundamental schimbate toate celelalte procese ale bazei și suprastructurii socialiste. Procesul construcției socialiste reprezintă un produs al modificării *conștiente* a condițiilor de existență socială, dar aceste condiții noi și fundamentale pentru întreaga viață a societății o dată create, produse de acțiunea revoluționară a maselor conduse de partid, după programul științific oferit de teoria marxist-leninistă, experiența construirii socialismului și comunismului, începe să acționeze ca o tendință natural-istorică obiectivă a procesului social al societății contemporane, luată în generalitatea ei, devine deci o tendință cu caracter de lege, obiectivă, necesară, inevitabilă.

Pe de o parte deci, experimentul este introdus pe o scară din ce în ce mai largă, pe măsură ce cresc posibilitățile de planificare și de previziune în producția legată de științele naturii.

În majoritatea cazurilor, experimentele sînt puse pentru a aprecia adevărul sau falsitatea unor construcții teoretice determinate. Rezultatul unui experiment poate infirma definitiv unele presupuneri cu o precizie mai mare sau mai mică; dimpotrivă, confirmarea experimentală a unei teorii sau a alteia, strict vorbind, nu poate fi considerată ca fiind fără apel din cauză că același rezultat poate reieși din teorii diverse.

Pe de altă parte, din punctul de vedere al teoriei cunoașterii științifice, experimentul face legătura cu teoria științifică prin intermediul abstracțiilor pe care le generează. Într-adevăr, în experiment se elaborează abstracții, dezmembrări mai întîi „materiale", prin secțiunile și izolările pe care experimentele le operează în fenomen. Din conceptualizarea acestora însă rezultă abstracțiile logice mintale, sursă istorică a progresului gîndirii teoretice, dar și a modului de gîndire metafizic; căci experimentul tulbură conexiunile reale, multiple, infinite ale obiectului sau fenomenului, reținînd (și absolutizînd) pe acelea asupra cărora acționează, în cursul cărora se intervine. Abia în și prin experiment abstracțiile premergătoare devin științifice. Călirea în focul experimental constituie piatra de încercare a abstracțiilor, care își dovedesc adevărul numai în practică.

**Bună comparație (materialistă).**

**Bilanțul experienței științifice N. B. („esență") conținutul esențial al tuturor celorlalte cunoștințe.**

— „Așa cum în gura unui tînăr una și aceeași maximă morală, chiar dacă el o înțelege cît se poate de just, este lipsită de sensul și de amploarea pe care o are ea în sufletul unui bărbat încercat de viață, care exprimă în ea toată forța conținutului care îi este propriu, tot așa și logicul este apreciat la adevărata lui valoare numai atunci cînd apare ca rezultat al *experienței* științifice; el se prezintă atunci spiritului ca un adevăr general care stă nu *alături* de alte materiale și realități, ca o cunoștință *particulară*, ci care alcătuiește esența întregului acest alt conținut" [1].

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 71.

Abstracţia reprezintă unul dintre momentele fundamentale ale procesului de cunoaştere, a cărui esenţă constă în înlăturarea laturilor, a însuşirilor neesenţiale ale unui obiect sau fenomen observat, şi mai ales ale unui *proces*. (Abstracţiile cele mai profunde şi mai eficiente metodologic nu se referă la obiecte: materie, mişcare, dezvoltare, lege, nu indică obiecte, deşi orice obiect le este subsumabil.)

Abstracţia este mijlocul cel mai important pentru a ordona multiplicitatea datelor senzoriale şi ale reprezentării, precum şi varietatea tuturor formelor gîndirii, într-un tablou concentrat, prin cuprinderea notelor esenţiale ale speciei, genului etc. Care note vor conta ca esenţiale şi care vor fi înlăturate ca secundare, întîmplătoare etc., despre aceasta decid criteriile, scopul concret al gîndirii în funcţie de care se operează abstragerea.

## 2. ABSTRACŢIA ŞTIINŢIFICĂ. GENEZA ŞI JUSTIFICAREA ABSTRACŢIILOR

Procesul de abstractizare începe, într-un fel anumit, încă la nivelul analizei şi sintezei senzoriale. Percepţia, şi cu atît mai mult reprezentarea, sînt forme mai abstracte ale reflectării psihice decît senzaţiile. Abstracţia ştiinţifică însă nu ia naştere decît în momentul cînd noţiunile de bază ale gîndirii curente, comune s-au concretizat. Impulsul spre formarea abstracţiilor ştiinţifice este dat de necesitatea pătrunderii îndărătul aparenţelor. Abstracţia ştiinţifică, depărtîndu-se de aparenţă, aproximează esenţa. Uneori se întîmplă ca, verbal, noţiunea curentă, comună, să coincidă cu abstracţia ştiinţifică. Astfel, acelaşi termen desemnează o anumită marfă singulară şi categoria economică a mărfii; spun „am temperatură", iar temperatura este un concept de bază în fizică. Dar conţinutul noţiunii este profund diferit în ambele cazuri. Cînd folosim noţiunea ruptă de context îi atribuim de obicei conţinutul comun, curent, în timp ce abstracţia ştiinţifică se relevă numai într-un context teoretic, adică în raporturi explicite, abstracte şi ele, cu alte noţiuni ştiinţifice. Pentru conţinutul abstracţiei ştiinţifice, raporturile logice cu alte noţiuni sînt hotărîtoare. Noţiunea de „adaptare", de pildă, nu-şi capătă înţelesul ei complet decît atunci cînd este relatată la variabilitate, organism-mediu etc. Şi cum toate raporturile pe care această noţiune le întreţine cu metabolismul, cu ereditatea, cu utilitatea etc. nu sînt încă elucidate, adaptarea nu este încă o noţiune pe deplin satisfăcătoare din punctul de vedere al conţinutului ei abstract, păstrînd o nuanţă descriptivă.

Corespunzător cu gradul de elaborare al abstracţiei ştiinţifice *putem distinge între noţiune şi concept: noţiunea poate fi considerată ca treaptă inferioară* a abstractizării ştiinţifice, ca un material mai elementar, cu ajutorul căruia se clădesc teoriile ştiinţifice, în timp ce conceptul poate fi considerat ca abstracţia elaborată pe deplin, ca abstracţia teoretizată sau ca noţiunea care este un rezultat al desfăşurării întregului proces logic, un rezultat al judecăţii şi raţionamentului. Din punct de vedere epistemologic nu este lipsit de importanţă să facem distincţia între noţiune

ca punct de plecare al procesului de cunoaştere ştiinţifică şi concept ca punct de sosire, ca termen final elaborat al unui ciclu logic. Aceasta, deoarece în ştiinţă are loc neîncetat un proces de transformare a noţiunilor curente în concepte. Noţiunea ca şi conceptul, sînt susceptibile de definiţii dar definiţia unui concept este începutul ştiinţei; adîncirea ei însemnează adesea un nou punct de vedere asupra unui domeniu întreg al cunoaşterii; în timp ce definirea noţiunii comune, curente, nu trece mai departe de clarificarea unui sens evident şi nu suferă o evoluţie remarcabilă. Noţiunea de „forţă" echivalentă cu „putere" în limbajul comun este mult mai săracă în conţinut decît conceptul de „forţă" în fizică, spre exemplu. De asemenea „puterea" unui număr sau a unui ansamblu este net diferită de „puterea" braţelor lui X. Distincţia între noţiune şi concept apare astfel ca distincţie între abstracţii de acelaşi ordin, una avînd curs în gîndirea concretă, fiind proprie cunoaşterii comune, cealaltă cunoaşterii ştiinţifice.

Aceasta nu înseamnă că conceptul ar fi sfîrşitul noţiunii, adică încheierea absolută a procesului logic. „Conceptul este o noţiune generală" [1].

Din punctul de vedere al metodei, conceptele sînt forme logice extrem de fertile, deoarece sînt în cel mai înalt grad susceptibile de generalizare, de extensie a sferei, concomitent cu adîncirea şi precizarea conţinutului.

Exemple de noţiuni care au devenit concepte cu timpul, pe măsura dezvoltării procesului experimental şi logic, pe măsura lărgirii diapazonului practic al activităţii ştiinţifice, abundă în istoria ştiinţei. „Selecţia naturală", care la Empedocle apărea ca un embrion de noţiune, ca o reprezentare naivă, a devenit în lucrările lui Darwin, datorită intensificării practicii agricole şi teoretizării ei şi datorită dezvoltării paralele a biologiei, un concept. Acest concept este susceptibil de analize multiple (semantice) de conţinut, aşa cum au arătat cercetările unor ecologi englezi, analiză capabilă să conexeze acest concept cu alte abstracţii ale ştiinţei raporturilor dintre organisme şi mediu (ecologia). „Selecţia naturală" este un concept capabil să genereze prin studiul interrelaţiilor lui cu alte concepte, şi mai ales prin conceperea organismelor nu ca sisteme izolate, ci ca aflîndu-se în plină interacţiune cu un mediu analizabil, noi concepte şi teorii (evoluţioniste) legate de el. Deşi izvorul conceptului de selecţie naturală — teoria lui Darwin asupra originii speciilor — nu poate fi considerat ca absolut infailibil şi durabil în totalitatea elementelor sale, ci numai ca o aproximare generală a unui *universal-concret*, el reprezintă totuşi una dintre abstracţiile ştiinţifice cele mai fertile ale teoriei biologiei.

În lumina acestei distincţii apar şi alte abstracţiuni ştiinţifice de mare complexitate cum este de pildă conceptul de boală care apare ca rezumat al succesiunii dialectice a unei serii de teorii care s-au completat sau s-au exclus reciproc în istoria medicinii [2].

Abstracţia şi teoria ştiinţifică se întrepătrund şi se determină reciproc: abstracţia este o piatră de temelie a oricărei teorii, dar ea însăşi nu-şi capătă sensul ei adevărat şi complet decît în *legătură teoretică* cu

[1] Marea Enciclopedie sovietică.

[2] Vezi Şt.-M. Milcu, *Noţiunea de „boală", în lumina materialismului dialectic*, „Cercetări filozofice", 1961, nr. 5.

alte abstracţii. Teoria reprezintă nu o sumă, ci un sistem logic de abstracţii, şi este, o dată apărută, una dintre sursele medierii dintre abstracţie şi realitate.

Căile devenirii abstracţiei ştiinţifice sînt multiple, după cum înseşi tipurile acestor abstracţii sînt diverse. Fiind prescurtări în care cuprindem, conform cu însuşirile lor generale, multiplicitatea lucrurilor perceptibile prin simţuri [1], abstracţiile reprezintă rezultate diferite ale unor căi diferite de „prescurtare" a datelor asupra realului. În acelaşi timp, fiecare gen de abstracţie îşi găseşte un alt gen de justificare gnoseologică. Problema abstracţiei se conturează într-adevăr sub două aspecte principale, acela al genezei sau al căilor de formare şi acela al justificării abstracţiilor.

Pentru a încerca o caracterizare metodologică a problemei genezei abstracţiilor ştiinţifice vom enumera mai întîi *speciile* abstracţiilor după D. P. Gorski, care a dat o clasificare, dacă nu exhaustivă, cel puţin esenţială a lor [2].

1. Prima în clasificare este *abstracţia identificării,* ca rezultat al căreia obiectele percepute îşi pierd individualitatea şi devin indistincte din pricina scoaterii în evidenţă a uneia sau a mai multor însuşiri comune între aceşti indivizi, deveniţi astfel *elemente ale unei mulţimi.* (Copil, clasa tuturor copiilor ; burghez, desemnînd de asemenea o clasă logică).

2. *Abstracţia izolatoare sau analitică,* care rupe din întregul fenomenal al obiectului una dintre laturile, însuşirile sau proprietăţile sale şi face din ea conţinutul exclusiv al unei noţiuni speciale : albeaţă, bunătate, imponderabilitate etc. ; în raport cu abstracţia anterioară, identificatoare, aceasta posedă particularitatea de a obiectualiza o însuşire evidenţiată.

3. Abstracţia ca reliefere mintală a unor *laturi* sau *părţi* ale obiectului (biped, recurenţă). După părerea noastră, acest tip nu este de fapt o abstracţie propriu-zisă, ci mai curînd rezultatul unei analize mintale care reproduce o analiză materială. De aceea, în cele ce urmează nu vom considera drept abstracţie acest tip, deşi gîndirea ştiinţifică recurge adesea la acest procedeu mintal de descompunere a obiectelor, dar ca rezultat al lui nu avem o adevărată abstracţie, ci reflectarea noţională a unei părţi dintr-un obiect.

4. În sfîrşit, Gorski mai consideră ca o formă a abstracţiei procesul de *constructivizare* în urma căruia unor percepţii şi noţiuni ale noastre li se transferă, mintal bineînţeles, însuşirea de a fi lucruri, absolutizarea a ceea ce este invariant, constant şi imobil în lucruri şi fenomene. (Asemenea abstracţii ar fi, de exemplu, viteză, grad de libertate, entropie, cantitate de informaţie, moment al mişcării, coeficient respirator etc.). Acest proces de constructivizare este ilustrat de Gorski prin procesul de măsurătoare, care, fiind numai aproximativ, ne permite totuşi o reprezentare schematică a obiectului în nemişcarea sa. Ea se bazează pe permisiunea logică-gnoseologică de a spune la un moment dat al timpului „A este A" şi de a nu greşi în aceasta. Dar acest proces de schematizare a realului,

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 217.

[2] D. P. Gorski, *Despre speciile abstracţiei ştiinţifice şi modurile de fundamentare a lor,* în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 9.

de reducere a mișcătorului la nemișcător, de folosire mai mult sau mai puțin conștientă a legii identității abstracte este o consecință a oricărei abstractizări, și nu numai a ei, ci și a tuturor formelor gîndirii raționale. În consecință ea nu poate fi considerată o formă aparte de abstracție, întrucît nu există abstracție care să nu folosească într-o oarecare măsură, alături de legea identității concrete, reflectînd unitatea contrariilor, și identitatea abstractă. În același timp, oricărei forme a gîndirii noționale îi este proprie îngroșarea unor trăsături în dauna altora, schematizarea.

5. Gorski numește tot formă a abstracției procesul de a face abstracție de posibilitatea noastră concretă de a rezolva unele probleme. Sub această formă generală, nici acest proces nu ar fi, după noi, o formă a abstracției, întrucît oricărui tip de abstracție îi este proprie, după cum s-a arătat în literatura marxistă, neglijarea neesențialului, iar în cazul de față neesențialul este *pus* ca atare, iar neglijarea lui este conștientă.

Acest tip de abstracție comportă însă o concretizare foarte importantă mai ales pentru matematica contemporană, dar și pentru fizică și biologie, iar pentru logică *a fortiori*. Este abstracția infinitului actual, care constă în a face „abstracție de imposibilitatea de a individualiza (adică de a fixa și descrie) fiecare element al unei mulțimi infinite, și, în același timp, în a considera o asemenea problemă ca rezolvată..., în care caz se operează cu o asemenea mulțime infinită la fel ca și cu una finită“ [1]. Abstracția „realizabilității potențiale“ este tot o varietate a acestei specii mai sus menționate. Ea este legată mai ales de posibilitatea de a construi un obiect matematic. Această abstracție este „mai slabă“ decît abstracția „infinitului actual“, dar în schimb prezintă garanția unei mult mai mari eficiențe.

6. În sfîrșit, ultimul gen al abstractizării preconizat de Gorski este procesul de idealizare legat de formarea unor obiecte ideale, ca, de pildă, „corpul absolut solid“, „corpul absolut neconducător, absolut incompresibil“ etc. Acest gen de abstractizare, care se caracterizează prin idealizarea condițiilor reale în care se găsește obiectul pînă la găsirea legității pure care ar acționa în aceste condiții reale, de pildă, în cazul, citat de Gorski după Infeld, al formării abstracției de „inerție“ prin idealizarea condițiilor de frecare în care se mișcă un corp mobil pe o traiectorie reală. Dar oare nu este acesta un proces de asemenea propriu oricărei abstracții, oricărui proces de deducție noțională, ba chiar și de inducție conștientă? „Idealizarea“ condițiilor ține de procesul constructiv prin care este generată abstracția, element necontenit prezent în știință și în logica modernă, unde abstracția nu se mai mărginește a fi un proces de analiză și sinteză căruia i s-a dat un nume, ci implică o complexă și multilaterală activitate creatoare a spiritului. Crearea unui obiect ideal este în aceeași măsură construirea lui mintală.

Din toate aceste varietăți ale abstracției rezultă că la formarea lor prezidă un proces unic, care poate fi descris sub două aspecte principale: un aspect negator și un aspect constructor. În procesul de formare a abstracțiilor curente, pe care le-am numit noțiuni, latura negatoare a pro-

[1] D. P. Gorski, *art. cit.*, p. 70.

cesului acţionează aşa-zis de la sine, spontan. Tot mai mult se introduce, de pildă, în conştiinţa ştiinţifică şi chiar numai culturală a epocii noastre noţiunea de „model". Orişicine a văzut un model al unei instalaţii hidraulice, o machetă arhitectonică etc. Cînd îşi formează noţiunea de „model", conştiinţa curentă „uită într-adevăr ceea ce este comun acestor modele, reţinînd o reproducere în mic, cu funcţionare asemănătoare, din alte materiale, dar cu aceleaşi caracteristici". Cînd se generalizează noţiunea de „model" însă, ideea dimensiunilor reduse se şterge ca fiind neesenţială, ideea unui material anumit din care era executată macheta se şterge de asemenea, rămînînd ideea similitudinii de structură funcţională. La aceasta se adaugă, desigur în mod sintetic, ideea finalităţii experimentale a modelului, acesta devenind astfel o instalaţie cu o structură asemănătoare, menită să asigure experimentarea unei scheme funcţionale anumite. Desigur, generalizarea pînă la modelul matematic, cibernetic sau logic presupune şi construirea altor trăsături, pe cale de sinteză inductivă din unele scheme de rezolvare logică-experimentală existente. Dar în acest proces de creare a unei noţiuni, în conştiinţa comună domină în genere aspectul negator, noţiunea de „model" putînd fi mai ales încadrată în categoria abstracţiei identificatoare. În acelaşi timp însă, ea este constructivă şi idealizantă, deoarece *model* se numeşte ceva creat de om mai întîi în mintea sa, cu mijloace logice, iar mai apoi în materie, şi deoarece această creaţie nu poartă un caracter de intuiţie imediată, ci unul de construcţie laborioasă. Marea majoritate a abstracţiilor ştiinţifice curente sînt create pe calea unui proces de idealizare şi de construcţie, proces care îşi are fundamentul în practică, în experiment.

Problema idealizării şi a construcţiei în formarea abstracţiilor ne conduce la celălalt aspect, enunţat de noi, şi anume la acela al justificării introducerii unor anumite abstracţii în ştiinţă, cu alte cuvinte problema abstracţiei reale şi a abstracţiei false, inutile, vide de sens.

Nu poate fi considerată ca lipsită de sens abstracţia atunci cînd nu poate fi indicat nici un exemplar real, obiectiv, care să o ilustreze, să o verifice. Număr imaginar este o abstracţie pe deplin valabilă, în ciuda faptului că în natură nu putem indica nici un obiect care să-i satisfacă definiţia. Tocmai indicarea varietăţii posibile a genurilor abstracţiei trebuie să ne facă să nu cădem în greşeala de a confunda abstracţia cu o clasă a unor obiecte reale. Acesta este un mod realist naiv de a vedea lucrurile, care joacă în ştiinţă un rol funest, reducînd esenţialul abstractizării la simţul comun. Filozofii pot cădea uşor fie în nominalism, fie în realism cînd nu mînuiesc cu atenţie dialectica abstractului şi a realului, care nu coincide cu cea a abstractului şi a concretului (concretul fiind tot o categorie gnoseologică, în timp ce realitatea este o categorie ontică).

Argumentul „A văzut cineva vreodată o genă?" este invocat adesea atunci cînd se afirmă că noţiunea de genă este o pseudonoţiune. La construirea noţiunii de genă a contribuit un proces care, din punct de vedere metodologic nu pare de loc nejustificat. S-a presupus anume că îndărătul fenomenelor ereditare discrete acţionează unităţi discrete, funcţionale, dar şi localizate spaţial. Acest mod de formare a abstracţiei este, în felul lui,

Scanned with OKEN Scanner

clasic, deși corespunde unui stadiu depășit de știința modernă, care mai curînd atribuie efecte vizibile unor relații decît unor corpusculi. În sine, noțiunea de corpuscul ca purtător discret al anumitor însușiri nu este de loc reprobabilă din punct de vedere metodologic. Ea s-a format pe o cale analogă celei pe care se formase noțiunea de atom. În cazul atomului se presupusese posibilitatea unei diviziuni atît de avansate a materiei, încît în urma ei să se ajungă la ultimele componente elementare ale substanței, din combinarea cărora să reiasă toate proprietățile fizic sensibile ale materiei. În cazul genei s-a făcut de asemenea presupunerea unei diviziuni potențiale a materiei vii conținute în nucleu, astfel încît să se ajungă la componente ultime, calitativ diferențiate, din combinarea cărora să rezulte însușirile ereditare (a căror transmisiune ereditară discretă fusese observată anterior). În primul stadiu al teoriei atomice, atît timp cît ea fusese doar o ipoteză genială a grecilor antici, dar nimic mai mult decît o ipoteză, se presupunea că există atomi ai caldului, ai recelui, ai roșului, ai negrului, ai umedului etc., exact după cum în stadiul inițial al ipotezei cariogenetice s-a presupus că există o genă a părului negru și alta a ochilor albaștri, a nasului cîrn ș.a.m.d. Analogia se oprește aici. Desigur că naivitățile permise unor gînditori antici care nu aveau la dispoziție nici un fel de mijloace experimentale nu sînt permise geneticienilor secolului al XX-lea și că dacă această simplă paralelă ar fi fost făcută între noțiunea abstractă de atom și cea de genă inconsistența reprezentărilor despre o genă „a caracterului irascibil" ar fi ieșit îndată la iveală.

Greșeala metodologică inițială a adepților teoriei genelor constă exclusiv în aceea de a considera complexul în întregime preformat în simplu și primitiv, dar însuși conceptul de genă ca unitate funcțională și morfologică *relativ* diferențiată nu este un pseudoconcept. Avem de-a face în cazul abstracției de genă cu o constructivizare și idealizare a unei cauze presupuse ca acționînd îndărătul unui efect. Se presupune că are existență obiectivă, materială și chiar localizabilă în spațiu, un determinant genetic care, pe măsură ce cunoștințele noastre pătrund mai adînc în structura moleculară și inframoleculară a celulei, capătă, în acizii nucleici, o concretizare dialectică. Se găsește purtătorul material, se demonstrează că el are o mare constanță, dar în același timp că este supus mișcării, că participă la metabolism. Nu vom intra aici în amănuntul discuției din genetică, care ar presupune și atragerea altor elemente teoretice în argumentare [1].

Trebuie arătat aici că partizanii punctului de vedere al lui T. D. Lîsenko în problema transmiterii ereditare (Nujdin, Platonov, M. M. Prezent ș. a.) invocă un argument puternic în sprijinul poziției lor: istoria recentă a geneticii a dovedit că orice localizare a fost dezmințită mai curînd sau mai tîrziu de experiment, dovedindu-se că însușirea eredității o posedă toate (sau *aproape toate*) particulele corpului viu.

Această afirmație conține un oarecare sîmbure de adevăr, dar și o eroare de principiu. Într-adevăr, ereditatea citoplasmatică a fost dovedită

[1] În special îmbinarea dialectică a continuității și discontinuității în înțelegerea eredității.

experimental şi o dată cu ea a căzut monopolul nucleului în transmiterea ereditară. Dar ereditarea este definită de aceşti autori (după Lîsenko) într-un mod vag care o face asemănătoare cu reactivitatea electivă.

Tocmai elementul *transmisiunii* ereditare lipseşte din această definiţie a eredităţii. Cloroplastele, de pildă, nu posedă însuşiri ereditare specifice. Există şi alte organite ale celulei care nu transmit caracterele speciei. Trebuie deci admis că cel puţin la organismele superioare există o specializare a funcţiilor şi structurilor, suport al acestor funcţii. Această chestiune este încă într-o mare discuţie. Pe noi însă ne interesează aici problema din punctul de vedere al legitimităţii unei abstracţii, care se formulează prin negări succesive pe măsura dezvoltării cunoaşterii.

Este suficient să acceptăm ideea că o abstracţie ipotetică poate fi formată prin postularea existenţei unei cauze materiale, determinante acţionînd îndărătul unui fenomen observabil, şi că această cale nu conţine în sine nimic greşit. Greşeala intervine atunci cînd se presupune că în efect nu stă mai mult decît în cauză, adică atunci cînd dezvoltarea este redusă la desfăşurarea existentului (ceea ce în biologie nu este adevărat, măcar în virtutea faptului că organismul *creşte* pe seama mediului, asimilează, adică îşi modifică dimensiunile, îşi creşte energia internă pe seama unui schimb de substanţe cu mediul). Dar acest fapt este secundar acum în raport cu conţinutul schematizat, formal, al abstracţiei de genă. Trebuie, într-adevăr, făcută distincţia între conţinutul concret, în evoluţie, al unui concept şi însăşi îndreptăţirea logică a existenţei acestui concept în forma sa abstract-generală, sub care formă el poate servi numai ca instrument metodologic pentru cercetarea experimentală. Lenin a arătat că „«ceea ce împinge înainte un domeniu de fenomene dat este însuşi conţinutul acestui domeniu, dialectica pe care el (acest conţinut) o are *in an* el însuşi» (adică dialectica propriei lui mişcări)“ [1]. Dar şi forma abstractă în care gîndirea îmbracă acest conţinut joacă, la rîndul ei, un rol în progresul cunoaşterii. Formarea unor abstracţii cu totul generale, ipotetice şi „abstracte“, este necesară ori de cîte ori spiritul se găseşte în faţa unor manifestări ale materiei pe care conceptele vechi nu sînt în stare să le explice. Pe această cale a avut loc crearea abstracţiei „neutrino“, care timp de un sfert de veac a dus o existenţă fantomatică, pur ipotetică. Particula neutrino a fost prevăzută în baza unor principii teoretice aplicate fenomenelor fizice observabile, aşa după cum abstracţia „genă“ a fost făurită prin aplicarea unui principiu al discontinuităţii la studiul fenomenelor ereditare, principiu pe care îl dăduseră la iveală lucrările lui Mendel.

Pe măsura dezvoltării ei, orice abstracţie, cu o viaţă mai lungă sau mai scurtă, se debarasează de ceea ce în ea era inesenţial, special, întîmplător, pentru a reţine generalul, necesarul, esenţialul. Abstracţia este cel mai important mijloc de stăpînire a infinitei multiplicităţi a realului dat în experienţa sensibilă, în reprezentare, intuiţie şi chiar în gîndire, de ordonare a acestei multiplicităţi prin sesizarea laturilor esenţiale şi supraordonare a diverselor aspecte ale lucrurilor în funcţie de cele esenţiale. Care anume sînt notele esenţiale, din care celelalte decurg ca din nişte condiţii

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 68.

logice, acest lucru este determinat de ţelul abstractizării. Plantele sînt clasificate după flori şi organe de reproducere, în timp ce pentru clasificarea lor sînt indiferente culoarea, mirosul, trunchiul, frunzele etc. Ceea ce într-un sistem deductiv apare ca o axiomă, în altul poate apărea ca o teoremă ş.a.m.d.

Constatarea relativităţii abstracţiei ştiinţifice, a variabilităţii criteriilor folosite de ştiinţă în elaborarea abstracţiilor nu trebuie să ne facă să ajungem la concluzia că orice abstracţie are un caracter pur convenţional, teză susţinută de pozitivism. Este greşit de asemenea a considera că abstracţiile au acelaşi gen de obiectivitate pe care îl au obiectele şi fiinţele materiale. A înţelege abstracţia ca reflectare nu înseamnă a-i căuta întotdeauna un corespondent obiectual într-un *lucru* din natură sau din societate. „Valoarea — scrie Lenin — este o categorie lipsită de substanţa senzorialităţii, dar este *mai adevărată* decît legea cererii şi a ofertei“ [1]. Abstracţiile cele mai înalte şi mai fertile pentru ştiinţă sînt abstracţiile care reflectă relaţii, ori se ştie că relaţiile nu sînt sensibile intuitiv decît prin intermediul obiectelor în mişcare. Acestea din urmă nu le epuizează însă pe cele dintîi.

## 3. INDUCŢIA ŞI DEDUCŢIA

Trecerea de la clasificare la inducţie însoţeşte pe planul progresului „material“, practic al ştiinţei, saltul de la observaţie la experiment, salt istoric care este cel de la antichitate şi evul mediu, la Renaştere, iar pe planul logic de la Aristotel la Bacon (fie spus aici în treacăt că între *Organon* al lui Aristotel, *Novum organum* baconian şi *Noul organon dialectic* raporturile sînt de negaţie, reale, dacă nu dialectică între primii doi termeni, în mod sigur între primii doi şi al treilea.) Bacon a stabilit împotriva lui Aristotel canoanele unei logici inductive pe care au reluat-o, amplificat-o, modificat-o şi adaptat-o cerinţelor experimentului modern St. Mill, Whevell etc. La Bacon experimentul era aproape imaginar, dar legile inducţiei descoperite de el, ca şi legile asociaţiei descoperite de Locke, discipolul lui Bacon, în ceea ce priveşte metoda, au avut şi au o valoare euristică imensă. Aceste două exemple vorbesc despre faptul că metoda este anticipatoare, are valoare euristică chiar atunci cînd nu este extrasă nemijlocit din fapte „pe măsura ei“. Teoria asociaţiilor a lui Locke îi corespunde mai tîrziu o teorie psihologică asociaţionistă bazată pe experimentul fiziologic iniţiat de Pavlov. Desigur că teoria asociaţionistă a lui Locke era simplistă în forma ei, ca şi tabelele de prezenţă-absenţă ale lui Bacon. Totuşi, schematismul logic conţinut de ele nu era lipsit de interes gnoseologic, de valoare euristică pentru experiment.

Logica matematică a constituit, în ansamblu, la începuturile ei o reacţie împotriva şcolii empirismului englez, cu inductivismul său caracteristic. Ideile care repugnă cel mai mult şcolii neopozitiviste sînt ideea invenţiei, a descoperirii fertile şi a creaţiei în gîndire. De aceea neopozitiviştii

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 142.

consideră puerilă acea *Ars Inveniendi*, care constituie obsesia majoră a precursorilor metodei experimentale, mai toţi dialecticieni intuitivi, spontani. Or, tocmai ideea creaţiei, a caracterului creator al gîndirii este profund proprie marxismului. Neopozitivismul nu poate să ignore total ponderea specifică a momentului inductiv în cunoaştere. În schimb s-au străduit să răpească inducţiei caracterul ei raţional şi creator în acelaşi timp. Ei o scot astfel din sfera logică a raţionamentului şi lasă să se înţeleagă că ascensul de la fapte la idei este un procedeu extralogic. Ei consideră că fundamentarea logică în sine a inducţiei nu este un lucru posibil[1]. Singura justificare logică a inducţiei ar fi posibilă abia după ce inducţia a constituit ipoteza, şi anume în desfăşurarea metodei ipotetic-deductive. Dar am văzut că la geneza ipotezei prezidă raţionamentul inductiv. Urmează să stabilim exact care anume conţinut logic concret, distinct faţă de al deducţiei, implică acesta.

Este oare inducţia numai un raţionament amplificator, care nu se bazează pe nici un postulat logic propriu-zis, sau operează numai o extensie în planul generalităţii, *de la unul la toţi ?*

Inducţia este generatoare de abstracţii. Ea conţine în sine posibilitatea saltului de la abstracţii empirice la abstracţii de un tip mai înalt, la elaborarea unor abstracţii universal-valabile pentru un domeniu de fenomene dat. Nu simpla însumare a unor cazuri particulare ne dă caracterul de lege, necesar al unui fenomen observat o dată sau de *n* ori ; de asemenea, nu abstracţia simplă, goală, care vorbeşte descriptiv despre un număr global de fenomene, ci abstracţia cu un grad de certitudine atît de mare încît devine aplicabilă unor ansambluri neomogene de fenomene. Astfel, teoria selecţiei naturale este o teorie inductivă care nu poartă totuşi un caracter pur probabilistic, este independentă de gradul confirmabilităţii sau infirmării ei într-un număr de cazuri particulare. Ea afirmă o lege generală care este de natură abstractă şi care în raport cu suma cazurilor concrete pe care le descrie este superioară, fiindcă le depăşeşte în întregime. Inducţia constă aici în constatarea succesivă a unui mecanism ipotetic, explicativ, valabil pentru un şir întreg de fenomene ale aceluiaşi „cîmp" sau pentru domeniul de aplicare sau de extensiune a anumitor relaţii. Inducţia are desigur priză asupra unor şiruri monotone, omogene, afirmînd însuşiri ale fiecărui element, dar are de asemenea priză şi asupra unor fenomene a căror aparenţă este departe de a fi omogenă. Astfel, în ciuda aparenţei eterogene, în celebrul exemplu „omul, calul, catîrul trăiesc mult...", inducţia poartă asupra unui element *de conţinut* comun, ascuns observaţiei directe, în timp ce în cazul şirului numerelor naturale nu există nici o diferenţă de aparenţă exterioară între 1, 2, 3 ş.a.m.d.

---

[1] Exagerînd capacităţile inducţiei de a furniza gîndirii noul, unii filozofi marxişti au considerat că logica dialectică trebuie să fie în esenţă şi în exclusivitate o logică a inducţiei, în măsura în care îşi propune să fie o logică a descoperirii, a invenţiei. Aceasta ar însemna în acelaşi timp însă să se răpească deducţiei orice valoare producătoare de nou, care este prin esenţă inductiv-deductivă. Cheia mişcării dialectice a conceptelor este îmbinarea celor două procedee, fără a se da pasul unuia asupra celuilalt. Şi este remarcabil faptul că cele mai moderne şi mai cuprinzătoare teorii ştiinţifice asupra universului realizează din plin această îmbinare a inducţiei cu deducţia.

Inducția are tocmai darul de a pune în evidență o însușire interioară, ascunsă intuiției directe. Aceasta se poate cantona la nivelul constatării însușirii $x$ pentru un element $a$ al unui șir $E$ de pildă, se poate de asemenea ca însușirea $x$ să nu fie intuibilă în elementul $a$, ci să trebuiască a fi demonstrată în parte pentru fiecare dintre elementele $a$, $b$, $c$, $d$, ale șirului $E$, cu excepția doar a cazului cînd acesta ar putea fi construit, ca în matematică, prin adăugarea unei unități la elementul precedent. În biologie, de pildă, se va face însă în același timp abstracție de însușirile care *separă* elementele sau indivizii aceleiași specii și de toate însușirile lor *comune* în afară de una singură, aceea care se induce. Inducția, așadar, constată comunitatea de structură în baza unui singur element prezent în toți indivizii și de aceea ea poate afirma pentru specie, respectiv pentru gen, existența ineluctabilă, inevitabilă, necesară, cu caracter de lege a acestei însușiri, în așa fel încît toate exemplele posibile ale acestui gen, alese pe alte criterii, o vor poseda într-un grad sau altul. Dacă totuși se va găsi cîndva un exemplu de individ care să nu o posede sau să posede o însușire înrudită, acesta va fi inițiatorul unui nou gen, al unei noi specii, iar însușirea respectivă va fi un simptom al evoluției, al schimbării...

Inducția este raționament nu pentru că poate îmbrăca o formă silogistică, ci pentru că realizează în interiorul său identitatea particularului și generalului pe care numai gîndirea rațională este în stare să o realizeze, și anume acea unitate și identitate în care generalul este cules și pus în evidență din particularele în care zăcea inclus, detașat de acolo în calitate de atribut universal, necesar și logic. Inducția se bazează pe un postulat propriu gîndirii logice, noționale.

Inducția, în sfîrșit, realizează saltul de la noțiune la concept. Indivizii care au o însușire anumită participă la esența unei noțiuni. Dar însăși această esență este un concept.

★

Interpretarea experimentului, exprimarea lui rațională, ca un prim pas în formularea teoriei se înfăptuiește prin raționament. Unii au susținut că raționamentul experimental este pur inductiv; alții că este deductiv și că, în genere, raționamentul nu poate fi altfel decît deductiv, raționamentul inductiv constituind o contradicție în termeni.

La nivelul științei contemporane, pătrunse de dialectică, complexitatea reală a premiselor logice ale experimentului face absolut necesare îmbinarea inducției și deducției în intepretarea lui. „Raționamentul experimental" trebuie să fie inductiv-deductiv, în măsura în care a) nu pornește de la fapte unice, singulare, brute, fără premise teoretice bine stabilite, într-un limbaj științific riguros și b) este obligat să „întrebe natura", să se explice în repetate rînduri asupra structurii obiectelor materiale, în ordinea pe care i-o oferă de pe acum clasificările existente. Prima cerință este satisfăcută de mersul deductiv al gîndirii, cea de-a doua de mersul ei inductiv. Dar se poate afirma că nici un experiment „crucial", de importanță epocală, nu se poate lipsi în interpretarea lui nici de inducție, nici de deducție, după cum deducția, la rîndul ei, presupune observația și experimentul, care sînt legate în mod nemijlocit de inducție. Postulatul

inducţiei este analog axiomei deducţiei şi a fost formulat astfel: ceea ce se afirmă despre mai mulţi poate fi afirmat şi despre toţi. Academicianul Ath. Joja subliniază cu drept cuvînt imperfecţiunea punctului de vedere al celor care identifică total deducţia cu un descensus de la general la singulare sau particulare, şi inducţia cu un ascensus de sens invers. În măsura în care „singularul nu este obiect de ştiinţă", mai ales astăzi, cînd punctul de plecare al oricărei ştiinţe nu mai este singularul brut — faptul ca atare care cade sub simţuri în unicitatea lui —, inducţia însăşi, cea adevărată, ştiinţifică, nu porneşte de la domeniul sensibilului singular, ci de la un grad de abstracţie care a fost deja dobîndit, adică de la un particular noţional. În acest sens, inducţia este tipul însuşi de raţionament care realizează în formă directă unitatea particularului şi a generalului, cu această nuanţă că, pornind de la un număr finit de particulare ea merge la infinit, atinge generalitatea printr-un proces de trecere la limită, care se desfăşoară *în extensie.*

Metodologic, inducţia este necesară ca o acumulatoare de fapte, graţie cărora acestea nu sînt păstrate în individualitatea, ci în generalitatea lor. În raport cu experimentul, inducţia acţionează prin colectare de fapte experimentale analoge, dar ea prescurtează în acelaşi timp drumul experimentului. Inducţia este un corelat al experimentului, în măsura în care acesta dezvăluie identităţi structurale în obiecte multiple. Inducţia trebuie să urmărească desfăşurarea experimentală a unei problematici, dar înţelegerea şi interpretarea experimentului nu se reduc la inducţie. Acest lucru nu se întîmplă însă fiindcă inducţia ar fi pur probabilistică şi deci incertă. Dar fiecare şir experimental nu este suficient în sine (nici măcar atunci cînd confirmă sau infirmă o ipoteză pusă anterior, cu valoarea probabilităţii), căci cere, pentru a fi valabil din punct de vedere ştiinţific, să fie conectat în mod necesar, logic, cu alte şiruri experimentale. Or, asemenea conexiuni nu se pot face decît pe cale deductivă. Oricît s-ar susţine din punct de vedere teoretic că deducţia se limitează la finit, în timp ce inducţia „se termină" în infinit, procesul inductiv are dezavantajul de a rămîne monoton. El nu are dreptul să iasă din el însuşi [1], adică din afirmarea aceleiaşi proprietăţi, în timp ce deducţia serveşte pentru a unifica domenii de structuri experimentale suficient de neomogene pentru a scăpa total inducţiei. Deducerea a cel puţin două asemenea domenii dintr-un principiu teoretic mai general, le unifică într-o teorie cu putere de adevăr. Aceasta nu este o operaţie arbitrară, misterioasă, o creaţie în sens absolut a intelectului uman, dar apare ca misterioasă, ininteligibilă într-o metodologie bazată pe absolutizarea regulilor logicii formale, deoarece procedeul metodologic specific ţine în acest caz de logica dialectică, realizează unitatea contrariilor *in actu.*

Unificarea geometriilor generalizate cu teoria relativităţii, a opticii cu electricitatea, a teoriei informaţiei cu genetica, a biologiei cu termodinamica (încă în curs de elaborare) sînt procese metodologic deductive, bazate pe analogii de principiu. Aceste procese teoretice au fost posibile

[1] Cu excepţia inducţiei transfinite, al cărei ultim termen transcende şirul monoton.

numai atunci cînd fiecare dintre domeniile respective fuseseseră exhaustiv cercetate inductiv, „pipăite" experimental în fiecare dintre articulaţiile lor mai mari sau mai mici.

Vorbind despre inducţie (şi, corelativ, despre deducţie) ca procedee metodologice, înţelegem structura unei anumite căi de investigare a realului. Structura inductivă a cercetării nu se reduce la schema logică şi logic-matematică: UNU — TOŢI. Ca procedeu metodologic, inducţia este un asemenea mod de gîndire care ne permite să construim şiruri ordonate de fenomene, să restabilim pe cale logic-teoretică legătura dintre şiruri naturale. Ea nu se poate lipsi de experiment (înţeles ca cercetarea însuşirilor unui obiect dat în afara noastră pe cale de încercări şi erori, ca şi pe cale de ipoteză şi controlarea ipotezei). Între speciile de plante existente se observă similitudini morfologice, ca şi neasemănări. O metodă inductiv-experimentală de cercetare a cauzelor acestor asemănări şi neasemănări este metoda biochimică, corelată cu cea energetică. Aici intervine experimentul biochimic, în funcţie directă de cercetarea corelaţiilor dintre anumite structuri morfologice şi anumite conţinuturi biochimice. Dar caracteristicilor biochimice le corespund anumite formule energetice, termodinamice, căci nu toţi compuşii biochimici includ aceleaşi cantităţi de energie chimică. Combinînd caracteristicile biochimice cu cele energetice, obţinem un nou principiu de clasificare a speciilor şi chiar de înţelegere a diferenţelor morfologice sub un unghi mai profund şi mai dialectic, acela al determinării formei de către conţinut. Aceasta reprezintă o aplicare a inducţiei sub forma clasică a metodei variaţiilor concomitente [1]. Posibilitatea însăşi de combinare a aspectelor morfologic, biochimic şi energetic ne este garantată de tendinţa spontană şi incoercibilă a gîndirii ştiinţifice către raţionamente dialectice deductiv-sintetice. Gîndirea operează într-adevăr o sinteză între cauze mai profunde, mai primare — ordinea energetică a compunerii substanţelor — şi cauze mai superficiale, deşi mai complexe — structura biochimică —, ale unor aparenţe imposibil de explicat prin ele însele (morfologia). Dar, descoperind într-un caz legătura funcţională dintre aceste nivele cauzale ea o extrapolează, — şi nu numai logic — la o infinitate de cazuri actuale sau posibile. Pentru a stabili dependenţa funcţională, exprimată prin formule matematice, între anumite structuri morfologice şi substratul lor biochimic şi energetic, era necesar ca să se experimenteze *în serie*, adică conform unei scheme inductive.

E necesar să se scoată în evidenţă că ipoteza care prezidează la elaborarea structurii experimentului este deductivă şi sintetică. Mersul însuşi al şirului experimental este iterativ şi sintetic, supunîndu-se perfect regulii inducţiei. Rezultatul obţinut are valoare de adevăr, pentru că a fost demonstrat din premise adevărate, pe calea experimentului şi a unui raţionament valabil. El este susceptibil numai de completări, concretizări, generalizări etc. Structura fiecărui experiment în parte este analitică. Interpretarea generalizatoare este sintetică, de aceea vom afirma că raţio-

[1] Cele 4 „metode experimentale" clasice — metoda concordanţei, a diferenţei, a variaţiilor concomitente şi a reziduurilor — sînt procedee metodologice direct legate de experiment, furnizînd materie brută inducţiei logice, care, la nivelul ştiinţei moderne, devine tot mai mult un tip de raţionament.

namentul experimental are o structură inductiv-deductivă. Inducţia este un mod de gîndire aplicat, desigur în mod spontan, de majoritatea oamenilor atunci cînd au de-a face cu evenimente ale lumii înconjurătoare, care se repetă (aşa cum este folosit în mod implicit şi în raţionamentele care stabilesc vinovăţia judiciară[1]. Dar în acelaşi timp există, fără îndoială, şi o inducţie ştiinţifică propriu-zisă, care este mult mai apropiată de deducţie decît inducţia elementară. Acest lucru recunoscut fără voie şi de partizanii deductivismului total, neopozitiviştii de tip analitic, este subliniat îndeosebi de metodologii sovietici, ca Frolov[2], Şvîriov ş.a.

Este normal că pe măsură ce părţi noi ale universului natural şi social sînt evidenţiate şi analizate, să se nască noi *inducţii* generalizatoare în forme aproape pure. Dar bagajul total de cunoştinţe ştiinţifice al veacului nostru este atît de colosal, încît nu poate exista domeniu, oricît de nou, al ştiinţei care să nu se folosească de cunoştinţe teoretice în prealabil dobîndite şi prelucrate pînă la un anumit grad de abstractizare. Aceasta dă naştere unei influenţe puternice şi inevitabile a deducţiei asupra inducţiei. Credem că nu există o inducţie în sine, cu însuşiri independente de conţinutul cunoştinţelor umane pe care ea le evaluează, prelucrează, generalizează etc. „Inducţia" (în sine) nu este identică nici cu ceea ce a crezut Bacon, nici cu ceea ce a crezut Stuart Mill despre ea[3] (aşa după cum nici deducţia nu mai poate fi definită azi, după Aristotel). De fapt nici nu există o inducţie „în sine". Fiecare etapă calitativ superioară a ştiinţei introduce modificări în aparatul conceptual, logic, în caracterul procedeelor logice şi al tipurilor de raţionament.

Inducţia ştiinţifică sau deducţia sintetică sînt tot una. Forma generală a acestui tip de raţionament este aceea a silogismului deductiv. Dar,

---

[1] Deşi tratează inducţia şi deducţia nu ca procedee metodologice (cum fac majoritatea logicienilor de la Kant *(Methodenlehre)* la Tarski *(Introducere în logica şi metodologia ştiinţelor deductive)*, acad. Ath. Joja, efectuează o adevărată analiză metodologică a principiilor dreptului, a normelor juridice. El arată cum deducţia analitică duce la abstracţii simple, descompunînd conceptul de furt în notele sale componente. Apoi, această deducţie trece în sintetică atunci cînd notelor analitic descoperite li se adaugă şi elemente din afară, constatate empiric, sau ficţiuni *juridice* ca elemente ajutătoare, demonstrînd pe acest exemplu concret rigoarea, necesitatea şi fecunditatea deducţiei din punct de vedere *epistemologic*. Într-adevăr, este vorba aici nu numai de o analiză a structurii raţionamentului, ci şi de o apreciere a valorii relative a fiecăreia dintre verigile lui, ca şi de o punere în relaţie dialectică a acestor verigi (vezi Ath. Joja, *Studii de logică*, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 153 şi 154).

[2] Vezi I. T. Frolov, „În *inducţia* certă, — scrie el — se modifică însuşi modul de includere a deducţiei. Aici totul este construit pe un caz unic, construit mintal şi dedus pe cale strict logică". *Metodele cercetării biologice contemporane* în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 11, p. 71.

[3] Cu atît mai puţin poate fi azi inducţia ceea ce era pe vremea lui Aristotel, adică o *ridicare* de la planul sensibil al singularelor şi faptelor la planul logic al generalului şi conceptelor. Unul dintre sensurile majore ale metodologiei ştiinţifice trebuie să fie acela de a descoperi corespondenţa dintre anumite formule logice şi gradul de dezvoltare a metodei ştiinţifice pe care l-a atins momentul istoric respectiv.

În al doilea rînd, tot aici, din punct de vedere metodologic trebuie să fim atenţi să deosebim structura inductivă pe care poate să o îmbrace un şir de experimente de structura raţionamentului experimental în genere.

Scanned with OKEN Scanner

departe de a se baza numai pe axioma deducţiei, el înglobează a) şi postulatul inducţiei şi (mai ales) b) axiome asupra relaţiilor reale noi, condiţii logice concrete extrase din relaţii materiale obiective. Conţinutul acestui tip de raţionament este, desigur, inductiv, deoarece sintetizează *mereu* aportul experienţei exterioare, înglobează — deşi numai sub formă axiomatică — o varietate mereu crescîndă de însuşiri ale realului care au fost tratate anterior experimental şi analitic. Mersul gîndirii este aici inductiv şi sintetic, căci gîndirea *urcă* din aproape în aproape, asimilînd elemente, relaţii, forme, structuri ale realului, dar numai sub aspectul formal, riguros definisabil al axiomelor şi le generalizează necontenit pentru domeniul dat.

Acest mers al gîndirii este din punct de vedere logic formal contradictoriu, căci topeşte într-o *sinteză* de neconceput pentru gîndirea pur analitică, metafizică, două tipuri de demersuri profund opuse ca structură, dar din punctul de vedere al dialecticii, de loc incompatibile. „Elasticitatea multilaterală, universală a noţiunilor, care merge pînă la identitatea contrariilor — iată în ce constă esenţialul" [1].

„Specificul deducţiei sintetice — scrie Acad. Ath. Joja — constă în faptul că pune la un loc, uneşte (*syntithemi*), elemente din exterior cu elementele preformulate, operînd o *identificare* care lărgeşte cunoştinţa fie prin generalizare, fie prin demonstrarea unui caz special sau eterogen.

Mişcarea deducţiei sintetice este mai complexă, însă ea este deducţie (şi chiar o formă deosebit de rodnică) pentru că :

a) se menţine pe planul logic al conceptelor ;

b) pentru că, în mişcarea deductivă, termenul terţ este absorbit şi identificat" [2].

Dar în afara acestui specific, deducţia sintetică mai posedă o particularitate : aceea de a uni într-un tot sintetic elemente contradictorii din punct de vedere logic-formal, de a demonstra în mod formal (logic explicit) unitatea şi identitatea de structură dintre două elemente contradictorii ale realului, de a realiza fuziunea, solidaritatea, inseparabilitatea lor logică. Nu vom aduce decît două ilustrări ale acestui principiu. Raţionamentul prin care geometria euclidiană este considerată solidară din punct de vedere logic cu geometria neeuclidiană, al cărei contrariu este de fapt, şi după care noncontrarietatea uneia atrage după sine cu necesitate şi noncontrarietatea celeilalte. Implicaţia lor reciprocă, care nu este altceva decît o identitate a contrariilor, nu este o echivalenţă absolută, ci o unitate contradictorie.

Al doilea exemplu se referă la constatarea prin deducţie sintetică, prin raţionament, a unor dependenţe contradictorii în sînul naturii : din metabolism derivă adaptarea. Metabolismul este însuşirea cea mai generală a corpului viu. Adaptarea este o proprietate a organismelor constatată empiric, dar nedemonstrată încă raţional, în înlănţuirea verigilor ei componente. Aceste două elemente eterogene din punctul de vedere al comprehensiunii conceptului lor (cu note absolut disparate) sînt unite prin aceea că aparţin,

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 82.

[2] Acad. Ath. Joja, *Elemente pentru explicarea deducţiei şi inducţiei*, în *Studii de logică*, p. 147.

sînt predicate ale aceluiaşi subiect, corpul viu. Raportul dintre ele, constatat, dedus prin procedeul deducţiei sintetice, este acela de derivare, nu de identitate formală! Este un raport viabil care, stabilit o dată între două elemente eterogene pe cale logică, a fertilizat enorm gîndirea. Exemplul poate părea insuficient de concludent, întrucît raporturile dintre metabolism şi adaptare nu sînt încă demonstrate exhaustiv pe cale experimentală. Dar trebuie să ne gîndim că 1) concluzia după care „adaptarea derivă din metabolism" a fost trasă de Engels încă din secolul trecut şi 2) deducţia sintetică e înţeleasă aici nu *stricto sensu* ca formă silogistică, ci ca procedeu metodologic care înglobează şiruri silogistice mai complicate.

Problematica deducţiei, infinit mai complexă decît cea a inducţiei, va fi tratată în parte şi în capitolul al IV-lea al lucrării, care se ocupă exclusiv cu structuri teoretice deductive, grupate în definiţia „ridicării de la abstract la concret".

Ca orice procedeu metodologic, nici deducţia nu poate fi privită ca o formă lipsită de evoluţie, închisă în sine şi identică cu sine însăşi acum, ca pe vremea lui Aristotel. Silogismul categoric a cedat locul într-o măsură importantă silogismului ipotetic-categoric. Un loc tot mai important ocupă o deducţie din axiome obţinută pe o cale logică complicată şi alcătuită din operaţii logice-matematice de loc accesibile simţului comun şi care se supun mai curînd unei logici dialectice decît uneia formale.

Problema metodologică cea mai însemnată a deducţiei este aceea a mecanismului care permite ca deducţia să poată fi în acelaşi timp analitică şi fertilă, sintetică şi riguroasă. Problema saturaţiei, a completitudinii şi noncontrarietăţii axiomelor unui sistem ipotetic-deductiv este o problemă care cere un studiu serios şi aparte în materialismul dialectic şi pe care nu o vom aborda aici.

Fertilitatea metodologică a deducţiei nu mai poate fi pusă la îndoială; marile descoperiri ale fizicii s-au datorat modelării instrumentului matematic pe măsura fizicii experimentale moderne, a creării unui aparat matematic adaptat cerinţelor acestei discipline. Rolul matematicii în deductivizarea ştiinţelor naturii este incontestabil, el nu explică însă în întregime acest proces. Economia politică marxistă este o construcţie inductivă-deductivă (în care modul de expunere este riguros deductiv); dar aici deducţia nu se reduce la regulile logic-formale ale matematicii. Ea este, în primul rînd, o deducţie dialectică, presupunînd ca reguli formale existenţa justificată a contrariilor, operaţia negaţiei, trecerea cantităţii în calitate etc.

O problemă care se pune, în al doilea rînd, în legătură cu deducţia este aceea a posibilităţii de construire a unui algoritm al deducţiei dialectice. Acesta ar presupune, în anumite condiţii, dreptul de a înlocui o noţiune prin contrariul său, ca una dintre regulile transformării. Nu contrazice cu nimic teoria materialismului dialectic faptul de a construi un calcul dialectic, adică de a considera că dialectica poate constitui structura unei teorii a demonstraţiei. De fapt, dacă gîndim dialectic, dacă concepem existenţa unor noţiuni contradictorii, a unor contradicţii dialectice în interiorul teoriilor noastre, ca un reflex al polarităţii şi contradicţiei din lucruri, nu putem şi nu trebuie să lăsăm acest lucru nedemonstrat. Or, a demonstra existenţa contradicţiei, şi nu numai existenţa, dar şi modali-

Scanned with OKEN Scanner

sînt predicate ale aceluiaşi subiect, corpul viu. Raportul dintre ele, constatat, dedus prin procedeul deducţiei sintetice, este acela de derivare, nu de identitate formală! Este un raport viabil care, stabilit o dată între două elemente eterogene pe cale logică, a fertilizat enorm gîndirea. Exemplul poate părea insuficient de concludent, întrucît raporturile dintre metabolism şi adaptare nu sînt încă demonstrate exhaustiv pe cale experimentală. Dar trebuie să ne gîndim că 1) concluzia după care „adaptarea derivă din metabolism" a fost trasă de Engels încă din secolul trecut şi 2) deducţia sintetică e înţeleasă aici nu *stricto sensu* ca formă silogistică, ci ca procedeu metodologic care înglobează şiruri silogistice mai complicate.

Problematica deducţiei, infinit mai complexă decît cea a inducţiei, va fi tratată în parte şi în capitolul al IV-lea al lucrării, care se ocupă exclusiv cu structuri teoretice deductive, grupate în definiţia „ridicării de la abstract la concret".

Ca orice procedeu metodologic, nici deducţia nu poate fi privită ca o formă lipsită de evoluţie, închisă în sine şi identică cu sine însăşi acum, ca pe vremea lui Aristotel. Silogismul categoric a cedat locul într-o măsură importantă silogismului ipotetic-categoric. Un loc tot mai important ocupă o deducţie din axiome obţinută pe o cale logică complicată şi alcătuită din operaţii logice-matematice de loc accesibile simţului comun şi care se supun mai curînd unei logici dialectice decît uneia formale.

Problema metodologică cea mai însemnată a deducţiei este aceea a mecanismului care permite ca deducţia să poată fi în acelaşi timp analitică şi fertilă, sintetică şi riguroasă. Problema saturaţiei, a completitudinii şi noncontrarietăţii axiomelor unui sistem ipotetic-deductiv este o problemă care cere un studiu serios şi aparte în materialismul dialectic şi pe care nu o vom aborda aici.

Fertilitatea metodologică a deducţiei nu mai poate fi pusă la îndoială; marile descoperiri ale fizicii s-au datorat modelării instrumentului matematic pe măsura fizicii experimentale moderne, a creării unui aparat matematic adaptat cerinţelor acestei discipline. Rolul matematicii în deductivizarea ştiinţelor naturii este incontestabil, el nu explică însă în întregime acest proces. Economia politică marxistă este o construcţie inductivă-deductivă (în care modul de expunere este riguros deductiv); dar aici deducţia nu se reduce la regulile logic-formale ale matematicii. Ea este, în primul rînd, o deducţie dialectică, presupunînd ca reguli formale existenţa justificată a contrariilor, operaţia negaţiei, trecerea cantităţii în calitate etc.

O problemă care se pune, în al doilea rînd, în legătură cu deducţia este aceea a posibilităţii de construire a unui algoritm al deducţiei dialectice. Acesta ar presupune, în anumite condiţii, dreptul de a înlocui o noţiune prin contrariul său, ca una dintre regulile transformării. Nu contrazice cu nimic teoria materialismului dialectic faptul de a construi un calcul dialectic, adică de a considera că dialectica poate constitui structura unei teorii a demonstraţiei. De fapt, dacă gîndim dialectic, dacă concepem existenţa unor noţiuni contradictorii, a unor contradicţii dialectice în interiorul teoriilor noastre, ca un reflex al polarităţii şi contradicţiei din lucruri, nu putem şi nu trebuie să lăsăm acest lucru nedemonstrat. Or, a demonstra existenţa contradicţiei, şi nu numai existenţa, dar şi modali-

Scanned with OKEN Scanner

tatea exactă, mecanismul prin care aceasta acţionează mişcînd înainte dezvoltarea unui domeniu dat, înseamnă oricînd, ca şi în oricare alt tip de demonstraţie, ca, punînd ca premisă legile dialecticii şi cercetînd experimental în domeniul real să obţinem în concluzie tabloul concret al mişcării şi dezvoltării acelui domeniu.

Este adevărat că adevărul *depăşeşte* demonstrabilitatea şi că nu orice teorie poate fi formalizată. Limitele formalismelor au fost demonstrate matematic şi ele sînt cu atît mai serioase cu cît deducţia se sprijină mai mult pe comprehensiune, pe conţinut, în dauna extensiunii. Dar aceasta nu înseamnă de loc că trebuie să se lipsească de demonstraţie pe motiv că nu e în întregime demonstrabil. Formalizarea şi deductivizarea dialecticii nu trebuie să o lipsească pe aceasta de contactul strîns cu experienţa practică, cu experimentul şi observaţia. Acestea îi sînt aduse pe cale inductivă.

În metodologia dialectică putem privi dialectic inducţia ca parte integrantă a deducţiei. Numai în acest fel se poate interpreta afirmaţia lui V. I. Lenin că în logica marxistă a *Capitalului* inducţia şi deducţia coincid. În metodologia marxistă, inducţia şi deducţia nu sînt momente separabile în timp şi disjuncte ca domeniu de aplicare. Întrepătrunderea dintre aceste două forme ale raţionamentului înseamnă aici subordonare, faptul că inducţia este subsumată deducţiei, asimilată în structura acesteia. Subsumarea, subordonarea inducţiei faţă de deducţie, nu se întîmplă însă fiindcă aceasta ar fi „inferioară" din punct de vedere al valorii sale cognitive (după cum nu putem admite nici absolutizarea valorii inducţiei ca instrument metodologic pe motiv că este tipul de raţionament legat cel mai strîns de experiment). Am văzut că prin intermediul ipotezei, deducţia, în special cea matematică-logică, se leagă din ce în ce mai strîns de experiment chiar în domeniile care pînă de curînd păreau impenetrabile pentru deducţie, ca, de pildă, biologia şi medicina).

Care este raţiunea pentru care considerăm că inducţia este subordonată deducţiei şi nu invers? Inducţia este generatoare de noţiuni şi concepte. Dar punerea conceptelor în legătură unele cu altele, reconstituirea pe plan mintal a legăturilor reale, care este ţelul gîndirii teoretice, nu poate să se facă independent de un principiu general, unificator, pe care l-aş numi *un principiu al înţelegerii.* Cînd Marx a descoperit, după un travaliu de 16 ani, principiul de bază al materialismului istoric în forma pe care i-a dat-o în *Contribuţii la critica economiei politice* el a reconstruit mintal toate principalele relaţii abstracte ale societăţii capitaliste şi a făcut efortul de a le înţelege pornind dintr-un principiu unic, din care toate acestea să decurgă pe o cale inteligibilă (nu logic-formală, căci interdependenţa dialectică dintre bază şi suprastructură, de pildă, nu poate fi înţeleasă pe cale metafizică, ci numai pornind de la un principiu raţional de înţelegere, superior celui logic formal).

Numai deductiv, aşadar, a putut fi reconstruit tabloul inteligibil al relaţiilor complexe din societatea capitalistă.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd vorbim despre subordonarea inducţiei faţă de deducţie, înţelegem, desigur, în primul rînd acest fapt esenţial pentru cunoaştere, că deducţia ne permite înţelegerea unui tot complex cu ajutorul unui minimum de principii extrase evident pe cale logică, inductivă, din particulare accesibile experimentului şi judecăţilor parţiale. Dar deducţia este nu numai metodologic absorbantă faţă de inducţie; în înseşi obiectele reconstruite pe cale artificială acţionează un număr mic de principii; prin combinaţii şi recombinaţii după anumite legi şi scheme operaţionale reies întreguri funcţionale complexe. Schema deducţiei, adevărul ei, pot fi verificate pe funcţionarea automatelor, prin modelare. Ea are o valoare obiectivă, nu numai una de comoditate intelectuală. Inducţia de asemenea poate fi modelată, dar ea rămîne parţială, sinteza ei operează monoton asupra unui element identic, ea unifică diversele cazuri posibile printr-o identitate parţială a lor, în timp ce deducţia realizează un cu totul alt tip de sinteză. Chiar atunci cînd este „analitică", adică atunci cînd nu face decît să desfăşoare implicaţiile conţinute în premise, ipoteze sau axiome prin faptul că nu desfăşoară numai implicaţiile unei *singure* axiome, ea reuneşte de fapt consecinţele logice ale mai multor presupuneri primare, într-o *sinteză*. Axiomele unui sistem ipotetic-deductiv fiind eterogene, independente şi noncontradictorii între ele, atunci cînd unele teoreme sau propoziţii derivate ale sistemului le realizează, nu înseamnă oare aceasta o veritabilă sinteză calitativă ?

Rolul deducţiei în procesul cunoaşterii nu poate fi înţeles dacă se face abstracţie de sinteză în favoarea analizei şi dacă se exclude inducţia, care stă la baza formării abstracţiilor de tip superior cu ajutorul cărora operăm în deducţie. În acelaşi timp însă, deducţiei îi sînt specifice trăsături ale medierii silogistice între rezultatele nemijlocite ale observaţiei şi experimentului şi gîndirea care operează cu principii teoretice. Această însuşire mediatoare dă deducţiei eficienţa cunoscută în cercetarea fenomenelor inobservabile. Exemple de asemenea fenomene sînt universul ca întreg (infinit), format din galaxii inaccesibile instrumentelor de observaţie, densitatea vaporilor unor elemente care n-au fost niciodată observate sub formă de vapori (carbon şi siliciu, de pildă), istoria pămîntului şi a sistemului solar, originea şi evoluţia vieţii pînă la apariţia omului etc.

Deducţia a servit şi serveşte ca instrument precumpănitor în cosmogonie, paleontologie, unde însăşi natura obiectului obligă spiritul să intensifice veriga abstracţiei mediatoare. Engels a atras atenţia asupra sterilităţii empirismului în ştiinţele naturii de la sfîrşitul secolului al XIX-lea, accentuînd asupra valorii deducţiei chiar pentru ştiinţele denumite empirice, ceva mai tîrziu deducţia pătrunzînd efectiv în toate ştiinţele.

Puterea deducţiei sprijinită pe principii extrase din lucruri şi condusă conform unei logici adevărate este enormă. Kant a construit ipoteza sa asupra originii naturale a sistemului solar numai cu ajutorul a două propoziţii de bază, principii teoretice fundamentale, atracţia şi repulsia. „După ce am adus lumea în starea haosului celui mai primitiv — scria el —, pentru a deduce ordinea măreaţă a naturii nu am aplicat alte forţe decît „atracţia şi repulsia, două forţe egalmente incontestabile, egal de simple şi în acelaşi

Scanned with OKEN Scanner

timp fundamentale şi generale. Ambele sînt împrumutate din filozofia newtoniană... Pe această bază atît de simplă am construit sistemul expus..." [1].

Atracţia şi repulsia erau însă la epoca aceea abstracţii elaborate. Celebrele *Principia* newtoniene apăruseră încă din 1687, în care — după remarca esenţială că, în virtutea egalităţii principiului acţiunii şi reacţiunii, planetele trebuie să exercite o atracţie asupra soarelui, iar sateliţii asupra planetei principale — era enunţată cu multă prudenţă, de altfel, *legea atracţiei universale:* „Două puncte materiale oarecare pot fi considerate ca fiind supuse unei atracţii reciproce, proporţională cu masele lor şi invers proporţională cu pătratul distanţelor". Niciodată nu este posibilă o construcţie deductivă a unui domeniu oarecare al ştiinţei pînă cînd abstracţiile respective nu au un contur bine precizat, pînă cînd nu au căpătat valoarea unor relaţii esenţiale, a unor legi. Legea conferă certitudine deductivă unor construcţii bazate pe abstracţii. Acest lucru este valabil şi pentru biologie, despre care se poate spune că abia păşeşte în faza deductivă. Abstracţiile ei fundamentale — organism, mediu, celulă, ereditate, adaptare, înmulţire etc. — sînt fie legi, fie abstracţii care au un loc bine definit în formularea unor legi incontestabile.

Aşadar, deducţia logică-matematică se fundează pe legi ale logicii aplicate entităţilor matematice, în special numerelor naturale şi conceptelor geometrice care nu sînt numere. În alte ştiinţe, deducţia este posibilă abia cînd, inductiv, s-a ajuns la stabilirea unor legi construite pe abstracţii fundamentale. În aceasta constă esenţialul problemei deducţiei. Fertilitatea ei reiese din faptul că ordonează, conform unei structuri logice cu valoare reflectorie, un material empiric generalizat pînă la gradul abstracţiei esenţiale a legii. Rigoarea ei constă în respectarea unui mecanism logic stabilit pe parcursul construirii edificiului său. Caracterul analitic provine din dezmembrarea tuturor implicaţiilor conţinute în „intuiţia globală" pe care ne-o dau axiomele. Caracterul sintetic provine din aceea că permite fuzionarea, combinarea după un mecanism încă insuficient elucidat, a diverselor axiome, exprimînd note diverse, aspecte variate ale relaţiilor şi însuşirilor unor obiecte naturale. De procedeul inducţiei şi deducţiei sînt legate în mod strîns două metode auxiliare, care pînă acum şi-au găsit o aplicare mai ales în matematică şi statistică: extrapolarea şi interpolarea.

Extrapolarea apare ca o variantă a inducţiei, prin aceea că extinde concluziile obţinute prin observarea unei părţi a fenomenelor la cealaltă parte a lor, la alt sector al ansamblului cercetat, al teritoriului sau asupra dezvoltării viitoare a fenomenului. Din acest punct de vedere, ea constituie miezul sau structura procedeului dialectic al previziunii şi constituie în acelaşi timp o formă de bază a formulării ipotezelor.

O latură extrem de importantă a practicii, şi anume planificarea de perspectivă, conţine în sine elemente de extrapolare, fără a se reduce însă la acestea. Căci extrapolării îi lipseşte elementul de dirijare activă, de construire a unui plan elaborat. Ea este mai curînd o previziune pasivă, obţinută prin extinderea mecanică asupra unor domenii noi a legităţilor şi

[1] Culegerea *Klassiceskie ghipotezi*, Moscova, 1923, p. 182, cit. ap. Podkorîtov, *Rolul deducţiei în cunoaştere*, în „Filosofskie nauki", 1961, nr. 4, p. 87.

Scanned with OKEN Scanner

structurilor statistice, găsite valabile într-un prim domeniu dat. În matematică, extrapolarea are o funcţie logică specială. Ea se foloseşte atunci cînd se pune problema de a descoperi o lege generală cunoscînd numai un număr limitat de rezultate ale experienţei, de pildă în determinarea aproximativă a valorilor unei funcţii ($f$) în punctele $x$, aşezate în afara intervalului ($x_0$, $x_n$), pornind de la valorile ei în punctele $X_0 < X < \ldots X_n$.

Corelatul dialectic al extrapolării este interpolarea, care are în genere drept scop să construiască o formulă empirică proprie, să reprezinte exact rezultatele unor experienţe făcute şi să dea aproximativ pe cele care ar corespunde unor cazuri neobservate în mod direct.

În statistică, interpolarea este un mod de calcul al unor indici care lipsesc în seria fenomenelor pe baza unei interdependenţe stabilite a membrilor seriei. Aplicarea interpolării nu este posibilă decît în cazul unui studiu multilateral al esenţei şi nu pe calea unui calcul mecanic al tuturor cazurilor. Un exemplu clasic de interpolare statistică ne este oferit în lucrarea lui Lenin *Dezvoltarea capitalismului în Rusia.* În lipsa unor date complete asupra numărului de lucrători mineri în 1865, Lenin calculează această cifră după datele existente asupra numărului de muncitori din industria extractivă de cupru, de fier şi din exploatările de aur şi platină între 1865 şi 1890, pornind de la greutatea specifică a acestor grupuri în numărul general de muncitori mineri, valabilă pentru 1890.

Ambele aceste procedee ale gîndirii noţionale strîns legate de inducţie şi deducţie sînt destinate să completeze cunoştinţele noastre concrete asupra unor serii de fenomene inobservabile direct.

Raţionamentul inductiv şi deductiv nu sînt singurele tipuri de raţionament de care face uz ştiinţa. Analogia sau raţionamentul prin analogie constituie de asemenea o formă uzitată şi importantă a raţionamentului, ea fiind un principiu constitutiv al unei serii întregi de metode moderne, dintre care cea mai importantă este metoda modelării. Analogia constă în a găsi raportul exact, just, real, corespondenţa, asemănarea sau identitatea unor raporturi, coincidenţa diferitelor obiecte într-un şir de note, precum şi calea pentru a stabili valoarea unor asemenea echivalenţe. Raţionamentul prin analogie este un raţionament care inferează de la un obiect unic la altele asemănătoare cu el şi are din această pricină o mare valoare euristică.

Ipoteza este permanent integrată în corpul experimentului, deşi poate să fie formulată şi separat. Referindu-se la legături şi esenţe (respectiv legi) a căror existenţă nu este observabilă în mod nemijlocit, ipoteza, atît explicativă, cît şi descriptivă, se caracterizează prin afirmarea ca adevărată a unor anumite structuri concrete, subiacente unor evenimente date. Ipoteza se formulează conform cu date anterioare teoretice sau experimentale obţinute de cunoaşterea ştiinţifică, fapte pe care ea nu trebuie să le contrazică. Ea este atunci dedusă după un principiu logic formal de coerenţă[1], în raport cu aceste fapte, teorii, interpretări etc. Alteori

[1] Contrar afirmaţiei lui G. Constantinescu (*Rolul ipotezei în cunoaşterea ştiinţifică*, Bucureşti, 1960) că orice ipoteză deductivă este tributară unei deducţii dialectice, credem că deducţia logic-formală nu poate fi negată în specificul ei şi că deducţia dialectică mai trebuie studiată încă.

însă ipoteza este avansată tocmai pentru a explica fapte, evenimente, a căror descriere observațională sau experimentală vine în contradicție cu idei sau teorii admise. Atunci gîndirea emite o ipoteză contrară teoriilor verificate anterior. Procedeul construirii ipotezei prin negație este foarte frecvent în știință. Negarea ipotezelor este însă numai atunci fertilă și corectă cînd negația nu este nedeterminată, ci concretă. Orice ipoteză științifică trebuie examinată pornind de la nivelul cunoștințelor științifice ale epocii în care a fost emisă.

Ipotezele cosmogonice ale lui Kant și Laplace, a căror importanță a subliniat-o Engels, au reprezentat pentru timpul lor un important pas înainte. Dar dacă cineva ar încerca astăzi să apere ipoteza lui Laplace, aceasta ar însemna un regres real, o renunțare la cunoștințele obținute de cosmogonie în ultimii aproape 200 de ani.

Dezvoltarea științei este imposibilă fără ipoteză. Explicația mecanismelor care reglează comportarea obiectelor fizice, biologice, matematice, psihologice ori sociale trece în mod necesar printr-un stadiu ipotetic, stadiul unor propoziții presupuse adevărate, al căror adevăr este exprimat condițional: *dacă—atunci.* În experiment propoziția se inversează și ceea ce se produce *atunci* devine un garant pentru ceea ce se afirmă prin *dacă.* Generalitatea judecății ipotetice este atît de mare, încît Engels, prevăzînd extensia enormă pe care o va lua ipoteza în știință, a afirmat în mod categoric și generalizator că ipoteza este o formă a dezvoltării științelor naturii în măsura în care acestea gîndesc [1]. Prevederea lui Engels a fost pe deplin confirmată de mersul ulterior al științei, în special în secolul al XX-lea, cînd modalitatea cea mai frecventă și totodată și cea mai înaintată de abordare formală a datelor experimentale ale unui domeniu anumit îl constituie sistemele ipotetice-deductive. Pentru o metodă strict formală, ipotetică-deductivă pasul final îl constituie verificarea conformității ipotezei cu cîteva legi axiomatice ale logicii, confirmare cu caracter tautologic. Tautologia logică-matematică nu este lipsită de progres interior, de vreme ce rezultă dintr-o identitate a diversității. Și din sistemele formale aplicate la domenii diverse — de pildă, matematică, fizică, biologie — prin deducție, se obțin din axiome particularizări cu valoare de adevăr. Ipoteza este o presupunere de un gen anumit, exprimată adeseori printr-un raționament, și cu ajutorul căreia inferăm asupra structurii necunoscute a unui domeniu de obiecte sau evenimente. Acest domeniu de fapte, procese sau evenimente este în momentul emiterii ipotezei încă neobservat, dar nu neobservabil. Ipoteza nu vorbește despre structura unui domeniu inobservabil, cum susțin adepții neopozitivismului de nuanță cea mai subiectivistă și cum mai susțin și astăzi idealiștii de diverse tipuri. Astfel, de pildă, Raymond Ruyer, unul dintre neovitaliștii contemporani cei mai agresivi la adresa materialismului dialectic, nu se dă îndărăt de la adoptarea eclectică și contradictorie față de propria sa filozofie a principiului pozitivist al inobservabilității, pe care știința în progres necontenit și filozofia îl elimină tot mai mult din aparatul lor noțional „ceea ce este observat este «complementat» de ceea ce este inobservabil" [2].

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 222.

[2] R. Ruyer, *Réponse à Jean-Claude Piguet*, în „Dialectica", 1960, nr. 73, p. 35.

Scanned with OKEN Scanner

Ipoteza leagă în felul ei domeniul observaţiei cu domeniul teoriei şi practicii, stabilind o punte dialectică de întrepătrundere a acestor domenii. Ea săvîrşeşte medierea dialectică între cele două mari momente contrarii, a căror unitate, opoziţie şi tensiune relativă determină întreg procesul cunoaşterii ştiinţifice: experimentul şi teoria. Ipoteza este domeniul unde se exteriorizează cu cea mai mare putere de convingere valoarea euristică a unui mod de gîndire sau a altuia: previziunea ştiinţifică apare, se manifestă predominant sub forma ipotezelor pe care practica le va confirma sau infirma. Dar caracteristic pentru ştiinţa modernă este faptul că de cele mai multe ori nu o simplă ipoteză izolată se confirmă sau este respinsă de mersul ulterior al ştiinţei, ci o teorie construită în baza unei ipoteze. Ipoteza singură, în jurul căreia se pot cristaliza fapte, noţiuni etc., este doar o simplă presupunere, care are drept la existenţă în mintea savantului, dar nu se impune cu necesitate altor spirite. Ipoteza în sensul adevărat al cuvîntului este presupunerea care explică un domeniu mai larg de fapte decît cel pe care se întemeiază enunţarea ei iniţială.

Momentul esenţial de cotitură al săvîrşirii unei descoperiri ştiinţifice este acela cînd, depăşindu-se etapa de acumulare a materialului faptic, se începe raportarea logică a unor domenii de fapte eterogene unele la altele. B. M. Kedrov aduce exemplul unei etape de intense şi rapide descoperiri ştiinţifice: momentul cînd a fost stabilită o legătură logică (mai precis analogică) între domeniul opticii şi teoria substanţei. Vorbind despre descoperirea analizei spectrale ca una dintre cele mai importante descoperiri moderne, el arată că aceasta a presupus „în primul rînd realizarea unei interacţiuni determinate între cercetarea teoretică (generalizare) şi cercetarea experimentală (fapte); în al doilea rînd realizarea unei legături între cercetarea fizică (a luminii) şi cea chimică (a structurii materiei)“ [1]. Acest proces de stabilire a unor legături logice, abstracte, între structurile unor domenii care mai înainte erau privite separat şi cercetate cu metode profund diferite, ţine de esenţa deducţiei.

## 4. TEORIA ŞI PRACTICA ÎN ŞTIINŢĂ

### a) DESPRE LOCUL ŞI ROLUL TEORIEI ÎN ŞTIINŢĂ

Momentul teoretic este astăzi pretutindeni prezent în ştiinţă. În elaborarea celei mai simple abstracţii, în justificarea formulării oricărei ecuaţii sau propoziţii, oricărui experiment, intervin consideraţii de ordin teoretic [2], intervine examinarea unui domeniu de cunoştinţe la un nivel de generalitate înalt şi cu un grad înaintat de cuprindere a structurii fenomenelor în toată extinderea şi concretitudinea lor.

Pentru a da un exemplu din ştiinţele sociale, nici o măsură de îmbunătăţire a planificării într-o ramură a economiei nu se poate face astăzi

[1] B. M. Kedrov, *Opît metodologhiceskogo analiza naucinîh teorii*, în „Voprosî filosofii“, 1960, nr. 5, p. 69.

[2] Şi prin emiterea unei ipoteze se prevede întemeierea unei teorii (de exemplu ipoteza lui Oparin asupra originii vieţii a tins către şi a realizat formularea unei vaste teorii incluzînd biologia, geologia şi alte discipline).

fără a se ţine seama de teoria socialismului sau a comunismului ştiinţific în principiile lor fundamentale.

Particularitatea dialectică a teoriei este că neagă, înglobînd şi explicînd totodată, dintr-un punct de vedere superior, experimentul. Ipoteza este embrionul nedesfăşurat al teoriei. Ea este în acelaşi timp *explicativă*, adică îndreptată spre justificarea legăturilor cauzale, spre găsirea raţiunii suficiente, fiind în acelaşi timp şi *euristică*, căci permite prevederea unor fenomene noi. Teoria păstrează aceste două însuşiri ale ipotezei, fiind şi ea atît explicativă, cît şi euristică (există şi teorii fenomenologice, pur descriptive, care poartă însă un caracter mai primitiv decît o teorie elaborată cauzal). O teorie care descrie fazele comportamentului microobiectelor sau al unor animale puse în anumite condiţii experimentale exprimă de fapt *descripţia experimentului* într-o formă simbolică. În stadiul actual al dezvoltării laturii teoretice a ştiinţelor, o dată cu pătrunderea tot mai adîncă şi mai diversă a metodelor matematice atît în ştiinţele naturii, cît şi în ştiinţele sociale, se face simţită şi tendinţa inversă celei analizate în paragraful precedent, şi anume faptul că, pe lîngă o transformare experimentală implicînd trecerea prin cîmpul experimental a tot mai multe ramuri de ştiinţă, se observă şi tendinţa de pătrundere a teoriei (în special a teoriilor matematizate ipotetice-deductive) în interiorul tuturor verigilor cunoaşterii ştiinţifice.

„Prima condiţie a transformării ştiinţei într-o forţă de producţie nemijlocită o constituie succesele uriaşe ale ştiinţelor teoretice ale naturii. Dezvoltarea intensă a ştiinţelor matematice este legată de aplicarea matematicii în cele mai diverse ramuri ale ştiinţei, tehnicii şi economiei, cu o pătrundere din ce în ce mai adîncă a ideilor apărute, la prima vedere, în domenii foarte depărtate unele de altele. O asemenea interpătrundere este o consecinţă a elaborării unor noi concepte şi metode generale, care tocmai în virtutea generalităţii şi gradului lor înalt de abstracţie au putut fi aplicate în cele mai diverse domenii ale ştiinţei şi practicii“ [1]. Acest fenomen se remarcă însă şi la nivelul unor faze iniţiale ale procesului de cercetare, treapta clasificărilor şi a descrierii, unde au apărut teorii asupra criteriilor logice şi materiale ale taxonomiei, ale clasificării etc. bazate pe logică matematică.

Orice teorie porneşte întotdeauna de la realitatea înconjurătoare, mai larg sau mai îngust concepută, mai mult sau mai puţin supusă abstractizării anterioare.

Dar contactul teoriei cu realitatea este întotdeauna mijlocit de formele anterioare prin care cunoaşterea se apropie de realitate. O teorie, oricît de „perfectă“ ar părea, nu coincide niciodată cu realitatea însăşi. Realitatea este primordială în raport cu teoria şi aceasta din mai multe puncte de vedere: în primul rînd pentru că este infinită, în timp ce teoria este numai susceptibilă de a fi dezvoltată la infinit; în al doilea rînd pentru că realitatea este mobilă, dinamică, iar teoria nu poate decît să aproximeze mişcarea.

---

[1] A. Zvorîkin, *Ştiinţa şi producţia*, în „Kommunist“, 1962, nr. 4, p. 37—38.

Scanned with OKEN Scanner

Considerarea teoriei ca o reproducere, ca o copie aproximativă a realităţii obiective, tocmai în aceasta constă materialismul [1]. De aici derivă cele două mari cerinţe ale dialecticii faţă de teorie, şi anume 1) cerinţa ca teoria să fie deschisă, să se îmbogăţească necontenit prin transformări dialectice şi 2) cerinţa ca ea să reflecte cît mai cuprinzător mişcarea materiei, de la formele inferioare pînă la cele superioare.

Este evident că teoria marxist-leninistă corespunde prin însăşi metoda cu care a fost concepută acestor două cerinţe. „Pentru filozofia dialectică nu există nimic definitiv, absolut, sacru; la toate şi în toate ea dezvăluie caracterul trecător; în faţa ei nu există nimic altceva decît procesul neîntrerupt de apariţie şi dispariţie, de ridicare continuă de la inferior la superior. Ea însăşi nu este altceva decît oglindirea acestui proces în creierul care gîndeşte" [2].

În ceea ce priveşte ştiinţele particulare, teoriile lor sînt în mod necesar limitate de către finitudinea domeniului la care se aplică. În acelaşi timp, dacă macroscopic, la nivelul experienţei comune, domeniul poate fi în cele mai multe cazuri limitat, microscopic el este necesarmente inepuizabil şi infinit. În unele domenii avem de-a face cu infinitul mare, care trebuie să fie asimilat în structura teoriilor fizice ale cosmogoniei. Dacă facem abstracţie de infinitul dimensional, rămîne încă infinitul relaţional, care se manifestă în multiplicitatea şi varietatea reţelei pe care le întreţin fenomenele între ele. Dintre toate problemele metodologice ridicate de teorie, problema modului în care teoria reuşeşte să transpună infinitul într-un număr finit de paşi raţionali, alcătuind definiţia conceptului, însuşi, merită cea mai mare atenţie.

Teoria este o mişcare a abstracţiilor, conform unui plan metodic. Structura teoriei este aceeaşi cu structura metodei întrebuinţate, cu excepţia modului de expunere, care poate îmbrăca o formă diferită. Astfel, o teorie fizică a biologiei corespunde în structură cu metoda fizică de cercetare a fenomenelor biologice. Dar metoda biofizică este, cu toată importanţa ei, o metodă parţială şi ajutătoare. De aceea teoria construită în baza ei, avînd ca puncte nodale concepte fizice, nu va reflecta în toată concretitudinea lui domeniul biologic. Înseamnă oare aceasta că o teorie fizică a domeniului biologic este imposibilă şi nu are drept la existenţă? Asemenea teorii nu sînt imposibile. Dreptul lor la existenţă este garantat de către existenţa obiectivă, reală a unui strat fizic în cadrul mişcării biologice. În acelaşi timp, o teorie fizică a domeniului biologic nu are valoarea unui instrument de intervenţie practică, activă în esenţa fenomenelor naturii vii, deoarece schimbarea cursului unui fenomen biologic implică pe lîngă modificarea condiţiilor fizice, influenţarea proceselor biologice specifice organismului. Aceasta nu înseamnă că metabolismul nu poate fi influenţat pe căi fizice; dar agenţii fizici cu care se acţionează trebuie aleşi în aşa fel, încît să perturbeze fără distrugere procesele metabolice, biochimice, complexe. Avem, aşadar, de-a face cu o *alegere* a stimulilor conform unei corespondenţe

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 259.

[2] F. Engels, *Ludwig Feuerbach şi sfîrşitul filozofiei clasice germane*, în K. Marx şi F. Engels, *Opere alese în două volume*, vol. II, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, p. 393.

de structură ; mijlocul de intervenţie ales trebuie adaptat la scopul urmărit ; prin această acţiune finalizată se urmăreşte să se redea nu reacţia simplă, mecanică, directă a celor două corpuri unul faţă de celălalt, ci să se reproducă armonia internă, unitatea organică a părţilor subordonate întregului, interacţiune care este specifică materiei vii. Deci şi interacţiunea fizică trebuie să ţină seama de ansamblul biologic, de legăturile inverse, specifice materiei vii. Acesta este însă numai unul dintre motivele pentru care considerăm imposibilă o teorie pur fizicalistă a fenomenului biologic [1].

Concluzia epistemologică pe care o asemenea respingere o atrage după sine este următoarea : teoria unui domeniu poate numai provizoriu şi în mod metodic să facă abstracţie de coordonatele principale ale esenţei sale specifice. O teorie este cu atît mai aproape de concret, cu cît ţine mai mult seama de aceste coordonate, cărora le subordonează abstracţiile parţiale, „abstracte" reprezentînd aspecte izolate din contextul general al fenomenului viu.

Căci definiţia însăşi a teoriei este : un ansamblu de aserţiuni legate între ele, cu ajutorul cărora este descris, interpretat, un grup de fenomene, ridicat la un nivel înalt de generalitate, iar apoi unificat într-un sistem coerent ; nu modul de a aproxima o realitate determinată, ci modul de a *înţelege*, de a da o descripţie, o *reflectare* globală.

Exact în acest spirit era înţeleasă funcţia gnoseologică a teoriilor fizice de către Einstein. „Cu ajutorul teoriilor fizice încercăm să ne croim o potecă prin labirintul faptelor observate, să ordonăm şi să înţelegem lumea impresiilor noastre sensibile. Faptele observate căutăm să le deducem în mod logic din conceptul nostru de realitate. Dar fără convingerea că este posibilă redarea realităţii cu construcţiile noastre teoretice, fără credinţa în armonia interioară a lumii noastre, nu ar putea exista ştiinţă. Această credinţă este şi va rămîne pentru totdeauna motorul fundamental al oricărei creaţii ştiinţifice. De-a lungul tuturor eforturilor noastre, în fiecare luptă dramatică între concepţiile vechi şi cele noi, recunoaştem acelaşi îndemn nestăvilit spre cunoaştere, aceeaşi credinţă neclintită în armonia lumii noastre, întărită din ce în ce mai mult de obstacolele tot mai mari care se ridică în calea înţelegerii" [2].

Pentru biologie, care a intrat o dată cu darvinismul în faza sa teoretică, se impune necesitatea teoretizării tot mai avansate a materialului experimental extrem de bogat, iar uneori şi contradictoriu, care se acumulează mereu în cantităţi uriaşe. Darvinismul era atotcuprinzător pentru vremea lui. El constituie azi punctul de plecare *teoretic* al oricăror cercetări biologice de ansamblu. Dar construcţia teoretică darvinistă se află în plină dezvoltare şi concretizare, transformare şi îmbogăţire. Problema modului în care trebuie *clădită* biologia la nivelul cercetării experimentale moderne preocupă deopotrivă pe marii savanţi biologi sau din specialităţi conexe,

[1] Alta este problema dacă sînt posibile modele fizicaliste ale fenomenelor biologice. Aici răspunsul este pozitiv : modelul nu pretinde la redarea aspectelor esenţiale, la pătrunderea în specificul fenomenului dat, el furnizează numai forme asemănătoare cu originalul, analogii de structură izolînd unele aspecte din întreg.

[2] Albert Einstein şi Leopold Infeld, *Evoluţia fizicii*, Bucureşti, Edit. tehnică, 1957, p. 234.

ca şi pe metodologi. Nu avem aici în vedere numai îmbogăţirea conţinutului unor noţiuni cu note contradictorii ; însuşi procesul de relatare a noţiunilor unele la altele în cadrul teoriei capătă o structură formală dialectică (uneori însă nerecunoscută ca atare din pricina prejudecăţilor filozofice curente ale unor savanţi). Sinteza în jurul ideii de evoluţie a tuturor descoperirilor ştiinţifice în biologie rămîne pînă astăzi principiul teoretic cel mai important şi incontestabil. Dar nu trebuie neglijate şi alte sinteze teoretice care pornesc de la ideea structurii organismelor ca sisteme deschise, aflate în echilibru dinamic cu mediul (teoria generală a sistemelor a lui Ludwig von Bertalanffy), ca şi teoriile axiomatizate, metabiologice, bazate pe analiza logică-matematică a conceptelor fundamentale ale biologiei (Rashevsky, Woodger, Rosen, Raven, Petrov). A respinge aceste încercări teoretice sub motiv că nu sînt *generalisime*, ca *darvinismul*, ar fi o greşeală. În realitate ele includ evoluţionismul, dar privesc conceptele lui de bază din alt unghi de vedere. Nici una din teoriile parţiale purtînd asupra unor aspecte ale fenomenului biologic sau din teoriile care introduc legătura legilor specifice ale biologiei cu legile altor forme de mişcare a materiei nu sînt inutile, ci dimpotrivă, asigură o fertilitate neobişnuită cercetărilor experimentale sau analitice concrete. Alături de teorii generale, subsistă şi înfloresc, spre folosul ştiinţei, teorii cu un grad mai mic de generalitate, grefate pe metode particulare de investigaţie a aceluiaşi domeniu.

Condiţiile esenţiale ale oricărei construcţii teoretice, după Jan Malek, sînt următoarele : „O teorie ştiinţifică nu trebuie să contrazică adevărul ştiinţific... arătîndu-se prudentă faţă de ipoteze“ [1].

Teoria specială a biologiei trebuie să fie, după Malek, o teorie avansată, materialistă, curăţată de orice vestigii ale vitalismului, şi dialectică, fără rămăşiţe mecaniciste. În ultima instanţă, o teorie generală a ştiinţelor biologice trebuie să permită legarea problemelor de laborator de marile probleme practice, în special ale agriculturii.

Aceste cerinţe sînt fără îndoială valabile, dar insuficiente, căci vorbesc numai despre condiţiile generale filozofice ale construirii teoriei, în timp ce pentru construirea ei reală este nevoie să se ţină seama şi de o serie de condiţii logice şi gnoseologice, ca şi, din punct de vedere ontologic, de o serie de condiţii de conţinut şi de structură. De asemenea, greutatea specifică a ipotezei în cadrul unei teorii nu poate fi determinată numai de considerente de prudenţă, în ştiinţă fiind lucru cunoscut că îndrăzneala creatoare sparge normele gîndirii obişnuite şi formulează ipoteze care neagă cu hotărîre reprezentările anterioare. Respingerea în bloc a geneticii clasice, pe considerentul că interpretările ei filozofice erau metafizice-formaliste — nu ţineau seama de interacţiunea reală a organismelor cu mediul —, iar uneori idealiste-mistice — afirmaţia imortalităţii-germenului — a fost o greşeală metodologică. *Nu* s-a ţinut seamă de faptul că orice teorie ştiinţifică, schematizează, simplifică realul, făcînd abstracţie de anumite laturi-aspecte ale întregului pe care le neglijează în favoarea altora pe care le accentuează. Nu s-a făcut de asemenea disocierea necesară între inter-

[1] J. Malek, *Tendances mitchouriniennes en biologie*, în „Recherches internationales à la lumière du marxisme“, 1961, nr. 25—26, p. 242—244.

pretări generale şi metode logice, care sînt filozofie şi *metode*, care nu sînt filozofie. Genetica formală a pus accentul pe descrierea, la început formală, ipotetică şi speculativă, a mecanismelor transmisiunii ereditare, neglijînd întregul, continuitatea însuşirilor şi a substratului ereditar cu celelalte funcţiuni (cu metabolismul de pildă) şi structuri ale organismului şi celulei. Această abstracţie deliberată a fost transformată într-un postulat metodologic şi acesta era greşit, metafizic. Dar faptele descoperite de geneticienii formalişti nu erau nici idealiste, nici metafizice. Mergînd pe linia concretizării prin analiză materială a structurilor, biochimică şi biofizică, a mecanismelor iniţial descrise în mod fenomenologic şi formal, genetica modernă a ajuns la rezultate uluitoare. A fost descifrat codul eredităţii, după ce mai întîi se dezvăluise rolul de matrice al acidului dezoxiribonucleic şi cel de mesager al informaţiei şi de transportor al acidului ribonucleic. Aceste descoperiri s-au făcut ţinînd seama de principiul dialectic al unităţii între structură şi funcţiune pe care partizanii geneticii miciuriniste păreau să-l ignore total. Biologia miciuristă păstrează avantajele unei concepţii dialectice asupra organismului ca întreg aflat în indisolubilă legătură cu mediul. Dar partizanii geneticii miciuriniste au negat în mod nejustificat necesitatea ca însuşirile ereditare să fie corelate cu un substrat material anumit şi localizat în spaţiu. Mergînd pe linia concretizării structurilor materiale ale eredităţii, biochimiştii, biofizicienii, bazaţi pe ideile geneticii formale, au ajuns la descoperirea unor structuri privilegiate ale nucleului şi protoplasmei care asigură transmisiunea ereditară: acizii nucleici. În acest proces s-a vădit unitatea a două funcţiuni vitale esenţiale: procesul autoreînnoirii sau biosintezei proteinei şi cel al transmisiunii ereditare a însuşirilor strîns legate între ele printr-unul şi acelaşi mecanism. Continuitatea funcţiilor vieţii a fost astfel afirmată ca un rezultat general şi concret în acelaşi timp al unor cercetări particulare, analitice. Desigur, sinteza acestor descoperiri cu ajutorul principiului integralităţii se lasă încă aşteptată. După cum au arătat Kremianski şi Rochhausen şi alţii *de fapt*, s-a realizat o apropiere între poziţiile miciuriniste şi cele ale geneticii formale. Dar esenţialul descoperirii amintite, dezvăluie o particularitate a teoriei în biologia modernă: analiza la nivelul structurilor fine cu mijloace fizice şi chimice, modificate corespunzător naturii specifice a fenomenului biologic, poate singură să ne furnizeze elementele unei viziuni a întregului. Dezvoltarea biologiei moleculare, a geneticii moleculare este o condiţie de bază a dezvoltării teoriei biologice în general.

Necontradicţia în raport cu faptele trebuie să fie un criteriu fundamental al emiterii oricărei ipoteze, ca şi al construirii oricărei teorii, dar pentru aceasta trebuie să ne înţelegem şi asupra a ceea ce înseamnă în ştiinţă un fapt experimental incontestabil. Un asemenea fapt se iveşte atunci cînd formularea lui ca atare şi reproducerea lui materială sînt independente de interpretarea care i se dă. Un fapt experimental poate avea mai multe interpretări, poate fi pus în corespondenţe multiple cu alte fapte. Dar reproducerea lui conform cu protocolul enunţat prima oară trebuie să fie întotdeauna posibilă. Cu alte cuvinte se cere repetabilitatea

Scanned with OKEN Scanner

faptului experimental, care se bazează pe determinismul însuşi al cunoaşterii ştiinţifice. O teorie valabilă trebuie să se bazeze numai pe asemenea fapte. O experienţă unică, nerepetabilă sau cu totul izolată de ansamblul tuturor celorlalte fapte experimentale nu poate să stea la baza unei teorii. În biologie, experimentul poate şi trebuie să suplinească irepetabilitatea. Este adevărat că experienţele incontestabile sînt susceptibile de interpretări contestabile. De aceea raportul dintre teorie şi experiment trebuie şi el conceput în mod dialectic: teoria trebuie să explice experimentul cert, integrîndu-l, adică ridicîndu-l la un asemenea grad de generalitate, încît el să reprezinte o parte organică, o cărămidă indispensabilă a construcţiei teoretice. Teoria nu se poate constitui decît cînd se bazează pe o acumulare de experimente (fie ele şi mintale) într-o măsură suficientă pentru a-i furniza argumentul practic necesar formulării abstracte. Este îndoielnică posibilitatea existenţei unui „experiment crucial" în raport cu o teorie biologică, unde caracterul stohastic al fenomenelor (la nivelul speciei) cere cu necesitate date experimentale multiple avînd aceeaşi semnificaţie. T. D. Lîsenko observă pe bună dreptate că „teoria darvinistă a selecţiei reprezintă practica seculară a agricultorilor şi zootehnicienilor, care au creat cu mult înaintea lui Darwin, pe o cale empirică, soiuri de plante şi rase de animale. În teoria sa ştiinţifică adevărată despre selecţie, Darwin a examinat şi analizat prin prisma practicii fapte multiple obţinute de naturalişti..." [1].

Rezultă de aici că numai practica, în care oamenii au de a face cu soiuri, rase, specii şi unde în *proporţie de masă* se observă fenomenul transformării speciilor, poate servi drept confirmare a unei teorii valabile asupra speciei. Teoria conţine în sine în formă negată toate momentele anterioare ale cunoaşterii. Fiecare dintre aceste momente reprezintă fie momente ale practicii (observaţia, experimentul), fie că sînt legate de practică prin izvorul lor ori prin aplicaţiile spre care se întorc (abstracţia, prelucrarea matematică, logică etc.). În acelaşi timp, în succesiunea istorică a teoriilor se vădeşte una dintre legităţile cele mai generale ale cunoaşterii, legea dialectică a negaţiei şi negării negaţiei.

În lumina legilor dialectice ale contradicţiei şi negării negaţiei tratează prof. V. Novacu evoluţia teoriilor în fizica modernă, de la Faraday pînă la încercările de a crea o teorie unitară a cîmpului [2].

## b) SUCCESIUNEA ISTORICĂ A TEORIILOR

Evoluţia istorică a uneia dintre teoriile cele mai avansate ale ştiinţei moderne, problema originii vieţii ilustrează perfect acest lucru.

Dacă analizăm, de pildă, această problemă în lumina datelor noi obţinute prin explorarea cosmosului, descoperim că progresele uriaşe rea-

[1] T. D. Lîsenko, *Agrobiologia*, Moscova, 1949, p. 610.

[2] Vezi, V. Novacu, *Metoda dialectică şi ştiinţele fizice*, în culegerea *Dialectica cunoaşterii ştiinţifice*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1962, p. 35.



Scanned with OKEN Scanner

lizate vor ajuta ca principiile filozofiei contemporane să fie concretizate şi dezvoltate o dată cu obţinerea de noi date privind Universul. Metodologia materialismului dialectic s-a dovedit deosebit de eficace în planificarea justă a cercetărilor, în cercetarea spaţiului cosmic din cele mai diverse direcţii şi urmînd căile cele mai scurte către adevăr.

Lansarea de către savanţii sovietici a unui întreg laborator în cosmos a făcut posibilă cunoaşterea şi fotografierea părţii invizibile de pe pămînt a suprafeţei lunii.

Aceste realizări schimbă în mod esenţial relaţiile dintre om şi natură, iar poziţia omului în Univers va trebui să se schimbe o dată cu admiterea ideii pluralităţii lumilor locuite, a existenţei materiei vii pe alte planete.

Aşadar, prin pătrunderea omului în cosmos, se continuă procesul infinit al descoperirilor noi, care dezvăluie noi laturi ale lumii obiective, noi raporturi ale Universului în mişcare.

Prin pătrunderea în cosmos, „Eul" uman îşi depăşeşte propriile sale limite, care se extind în mod necesar şi într-un ritm accelerat.

Pe baza studiului asupra rămînerii în cosmos un timp mai îndelungat a plantelor şi animalelor, în special a omului, se vor dezvolta cercetări în noi ramuri ale biologiei, care vor pune problema posibilităţii populării altor planete. Se doboară astfel din ce în ce agnosticismul şi scepticismul cu toate variantele lui, iar principiile materialismului dialectic îşi dovedesc universalitatea, dezvoltîndu-se şi perfecţionîndu-se în acelaşi timp.

Pînă nu de mult, ştiinţele naturii (cu excepţia astronomiei) erau concentrate asupra studiului naturii terestre. În secolul al XIX-lea, dar mai ales în al XX-lea, rînd pe rînd ştiinţele au început să iasă dincolo de limitele pămîntului. Prima, a ieşit matematica prin Lobacevski, Bolyai, Riemann, care au clădit o geometrie nouă, a „cosmosului". Această tendinţă a fost urmată apoi de mecanica relativistă şi cuantică, care au înaintat şi mai adînc în macro- şi microcosmos. S-a produs un fel de generalizare sau universalizare a disciplinelor ştiinţifice, introducîndu-se postulate teoretice şi condiţii noi, valabile atît pentru pămînt, cît şi pentru celelalte planete, fără excepţie.

Era studiului ştiinţific al cosmosului este însoţită de o dezvoltare uriaşă a teoriilor ştiinţifice. Acestea au făcut posibilă o apropiere, o fuziune între discipline îndepărtate, axate însă pe cercetarea cu precădere a fenomenului cosmic, sub aspectele cele mai variate.

În ultimele decenii, aceste tendinţe s-au adîncit, făcîndu-şi apariţia astrobiologia, astrobotanica, astrochimia, medicina cosmică etc.

Studiul cosmosului a cerut aparatură nouă, metode noi, cele vechi neputînd asigura exactitatea, lărgimea, adîncimea şi rapiditatea cunoaşterii cerute de procesele, fenomenele şi obiectele naturii cosmice. În acelaşi

Scanned with OKEN Scanner

timp însă, cercetările cosmosului au permis, parţial, adîncirea cunoştinţelor privitoare la natura terestră ca parte integrantă a Universului.

A devenit necesară, pe planul practic, crearea unui institut special de astrobiologie (acad. Fesenkov ş.a.), care va avea de prelucrat datele informative primite din staţiile-rachetă de pe planete şi din zborurile directe pe nave cosmice, care vor deveni tot mai frecvente. Asistăm la cosmizarea ştiinţei, la transformarea ştiinţelor terestre în ştiinţă cosmică. Sînt puse în evidenţă cu tot mai multă amploare legăturile generalului, dezvăluite în ştiinţa cosmică, cu particularul, reprezentat de ştiinţa terestră. Legile naturale cosmice vor deveni cele generale, iar cele terestre—particulare, speciale. Ştiinţa terestră devine o ramură a ştiinţei cosmice. Această lege dialectică — trecerea de la particular la general în ştiinţă — nu reprezintă un aspect izolat al cercetării teoretice, ci una dintre trăsăturile ei fundamentale în epoca modernă.

Teoria astrobiologică îşi propune drept obiectiv să răspundă la o serie de probleme deosebit de importante ridicate de cucerirea cosmosului, printre care: există oare viaţă pe alte planete? care sînt stadiile ei actuale de dezvoltare? care sînt prototipurile de vietăţi posibile pe alte planete? etc. Ne aflăm cu această chestiune la unul dintre avanposturile ştiinţei moderne.

Problema însăşi fusese formulată cu mult înainte.

Astfel, de astrobotanică vorbeşte încă de acum 15 ani Gavril Tihov, astronom rus, într-un raport înaintat filialei Academiei de Ştiinţe din Alma-Ata (Kazahstan) asupra observaţiilor efectuate asupra planetei Marte. În acest raport, G. Tihov arată că de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea, astronomii au putut distinge cu telescopul, pe suprafaţa roşietică a planetei Marte, unele zone de culoare mai închisă gris-albăstruie pe care le-au denumit „mări". În secolul al XIX-lea s-a emis ipoteza că aceste „mări" n-ar fi decît zone de vegetaţie, mai ales că ele îşi schimbă culoarea după anotimpurile marţiene. Numai simpla schimbare sezonieră a coloritului acestor „mări" nu era însă suficientă pentru ca să dovedească existenţa plantelor pe Marte, aşa încît susţinătorii acestei teorii s-au izbit curînd de mari dificultăţi şi contradicţii. Astfel, trecîndu-se la analiza spectrală a aparaţiilor de pe Marte comparativ cu spectrul solar după trecerea razelor prin plante verzi terestre, s-a ajuns la concluzia că nu poate fi vorba de plante pe planeta Marte, pentru că în spectrul respectiv nu s-au constatat dungile întunecate caracteristice absorbţiei clorofiliene.

S-a mai indicat că nici climatul de pe Marte nu este favorabil pentru creşterea plantelor, fiind prea aspru: atmosfera este foarte rară, salturi mari de temperatură de la 20—30° ziua la —40° noaptea, lipsa de apă, foarte puţini vapori de apă şi oxigen în atmosferă etc.

În 1945, Tihov a emis ipoteza că pe Marte există totuşi plante şi că acestea, în cursul unei perioade lungi de evoluţie, s-ar fi adaptat condiţiilor aspre şi şi-ar fi schimbat şi proprietăţile optice. Pentru a dovedi

Scanned with OKEN Scanner

aceasta, împreună cu colaboratorii săi, Tihov a făcut numeroase expediţii în diferite anotimpuri şi în regiuni foarte diferite, adunînd importante colecţii şi studiind particularităţile fiziologice ale plantelor în munţii înalţi, în tundra polară, în deşerturile aride şi reci. Ei au cercetat în special proprietăţile optice ale plantelor.

Cu această ocazie ei au constatat că în anumite condiţii, în special la temperaturi joase, plantele absorb energie solară nu numai în zona infraroşie a spectrului, dar şi în cea roşie şi chiar galben-verde. Prin analogie cu plantele terestre s-a arătat deci că plantele marţiene ar absorbi toate razele şi n-ar resfrînge decît pe cele violete şi albastre, fapt care ar determina culoarea gris-albăstruie a „mărilor". Nefiind de un verde aprins, plantele marţiene au dunga de clorofilă mai largă şi mai puţin netă, deci mai greu de observat.

La rîndul lor însă cercetările care au stat la baza astrobotanicii printr-o influenţă inversă au permis în acelaşi timp să se descopere şi la plantele terestre proprietăţi optice necunoscute pînă atunci.

Tihov şi discipolii săi au arătat analogia între capacitatea de refracţie a luminii de către unele plante terestre şi aceea a „mărilor" marţiene (de exemplu bradul din Canada şi unele specii de foioase). De aici concluzia că pe Marte ar exista plante veşnic verzi şi altele care îşi schimbă coloritul primăvara şi toamna.

Prin stabilirea analogiei cu schimbarea coloritului la plantele terestre, astrobotaniştii sovietici ajung la concluzia că şi pe Marte lăstarii şi frunzele tinere ale unor plante au culoarea roşie şi brună (evident, îndată după topirea calotelor de gheaţă) a strămoşilor lor îndepărtaţi, care au apărut în Marte acum cîteva milioane de ani, cînd climatul era aici mai puţin aspru, şi că ulterior vegetaţia s-ar fi adaptat climatului mai aspru. Fenomenele acestea sînt posibile pentru că şi pe pămînt există, spre exemplu, licheni şi muşchi care rezistă la —190°, spori de bacterii şi ferigi care rezistă la temperaturi şi mai joase, microbi care se găsesc în număr extraordinar de mare (peste 100 000 la 1 g de nisip), în nisipurile din Sahara cu temperatura de 50°, plantele din Pamir şi Tibet, unde aerul este de 60 de ori mai puţin umed decît într-un apartament normal etc. S-a dovedit prin experimente terestre că nici presiunea joasă de pe Marte nu ar putea constitui un obstacol.

Kovalski, astronom ucrainean, confirmă de asemenea posibilitatea existenţei plantelor în Marte, argumentul că aceste „mări" ar fi zone de vegetaţie, pentru că suprafaţa lor nu este netedă. În 1958, astrofizicianul american Sinton arată că dunga întunecată din spectrul plantelor terestre corespunde prezenţei substanţelor organice, a organismelor vii. Aceasta ar fi însă o dovadă că pe Marte există viaţă.

Înainte de a muri (25 ianuarie 1961), Tihov a emis ipoteza că ar exista microorganisme şi pe Jupiter şi pe Saturn.

Acestea sînt încă numai ipoteze, însă inseparabile de dezvoltarea în trepte, prin negaţii succesive, a teoriei. Verificarea lor va veni o dată cu

pătrunderea mai adîncă a omului în cosmos, cînd se va lămuri şi problema generală a originii vieţii în Univers.

Pentru a-şi putea da seama de posibilitatea existenţei plantelor în cosmos, savanţii sovietici au început o serie de cercetări pe pămînt, căutînd să realizeze anumite condiţii cosmice legate de cîmpuri electrostatice şi electromagnetice diverse, de atmosferă rarefiată, de presiuni şi temperaturi joase, de imponderabilitate. În felul lor, aceste experienţe constituie modelări ale condiţiilor de viaţă de pe alte planete.

Pe pămînt nu se pot realiza însă toate condiţiile cosmice. Acestea nu pot fi cunoscute decît cu ajutorul experimentului direct, ceea ce a determinat pe savanţii sovietici să exploreze cosmosul prin rachete şi nave cosmice pe bordul cărora trimit organisme între care şi cele vegetale ca: bacterii, actinomicete, ciuperci, alge, plante superioare ca *Tradescantia*, ceapa, seminţe de plante ca porumb, griu, mazăre etc. Astfel de organisme care au însoţit şi nava cosmică Vostok-2 nu au suferit nici o modificare vizibilă, iar *Tradescantia* a continuat să înflorească în mod normal. Toate aceste organisme vegetale se află sub urmărirea specialiştilor, care caută să stabilească dacă s-au produs unele schimbări în ceea ce priveşte însuşirile ereditare, de înmulţire etc.

S-a urmărit de asemenea flora saprofită de pe corpul şi din intestinele animalelor pentru a constata dacă acestea nu manifestă mutaţii nocive sub influenţa radiaţiilor cosmice, dacă nu încetează elaborarea substanţelor catalitice indispensabile organismului animal (vitamina B, vitamina K, ş.a.).

Se urmăreşte durata maximă de supravieţuire a celulelor vegetale în spaţiul cosmic, influenţa factorilor cosmici asupra procesului fecundării, metabolismului, influenţa radiaţiilor ionizante etc., care nu pot fi studiate pe pămînt.

Vor fi cercetate de aici înainte planetele şi meteoriţii, va trebui procurat şi studiat materialul din spaţiul interplanetar sau de pe suprafaţa planetelor. Procurarea materialului din spaţiul interplanetar comportă însă dificultăţi excepţionale, din cauza vitezelor uriaşe cu care se fac deplasările în cosmos. Învingerea lor presupune multiple perfecţionări tehnice de a căror amploare încă nu ne dăm seama.

Prin dezvoltarea biologiei cosmice ca disciplină ştiinţifică independentă alături de biologia terestră, ştiinţele biologice se urcă pe o treaptă nouă, cîştigă calitativ. Se va trece de la biologia terestră particulară la cea cosmică generală, care va reflecta la nivelul universalităţii legătura dintre fenomene. Biologia terestră va deveni o ramură a celei cosmice. Multitudinea de fapte noi va aduce schimbări în biologia teoretică.

O problemă importantă care se pune o dată cu pătrunderea omului în cosmos este aceea a hranei lui atît în timpul zborului pe nava cosmică, cît şi în eventuala locuire a lui un timp mai îndelungat în cosmos.

În această privinţă, de mare perspectivă este cultura algei unicelulare microscopice *Chlorella*, algă comestibilă cu un conţinut bogat în proteine, grăsimi, glucide şi vitamine. Se studiază posibilitatea folosirii acestei alge,

în același timp pentru condiționarea aerului în spațiul închis, prin absorbția $CO_2$ și eliminarea oxigenului în procesul asimilației clorofiliene, precum și posibilitatea folosirii ca substrat nutritiv în cultura ei, a fecalelor și urinei cosmonauților. Se studiază deci posibilitatea realizării unui ciclu al vieții în care să se producă circuitul complet al substanțelor așa cum se petrece pe pămînt.

Pentru asigurarea hranei pe planetele locuite, vor servi ca bază probabil și un grad înalt al acțiunii omului asupra proceselor fiziologice, ereditare și ale altor procese biologice ale plantelor de cultură și ale animalelor domestice, priceperea de a intensifica, de a controla și de a dirija aceste procese într-un grad mai mare.

Omul pătrunzînd în cosmos va începe transformarea naturii cosmice în primul rînd prin crearea în cosmos a unui microclimat și a condițiilor mai apropiate de cele de pe pămînt, creîndu-și astfel un mediu natural asemănător mediului geografic la care este adaptat.

Va căuta să dobîndească pe loc toate cele necesare hranei, mijloacele de procurarea hranei etc., ceea ce va duce probabil la apariția unei serii întregi de științe cosmice *aplicate*. Prin cosmizarea științei, știința aplicată terestră nu va dispare, ci se va dezvolta pe o bază mai generală, mai profundă.

Oamenii vor trece deci, în cosmos nu ca o totalitate de ființe biologice, ci ca ființe sociale, ca un colectiv productiv.

Toate acestea nu constituie o sumă de întîmplări, ci o tendință legică. Pătrunderea omului în cosmos legic și inevitabil necesită, după cum am văzut, rezolvarea problemelor de realizare a unui mediu artificial prielnic vieții lui, de transformare a naturii cosmice prin organizarea industriei cosmice etc. Aceasta dovedește o dată mai mult dependența dezvoltării unor teorii aparent foarte îndepărtate de viața zilnică, de nivelul dezvoltării practicii, al științei și industriei.

Progresul în acest domeniu va deschide posibilități reale pentru sporirea populației în afară de pămînt, pentru afirmarea trainică a societății omului în cosmos și va sosi timpul cînd dezvoltarea socială va necesita transformarea acestor posibilități în realitate.

Desigur că aceste necesități materiale nu vor fi singurele care vor determina popularea cosmosului. Dezvoltarea socială va realiza o serie de alți stimulenți, care deocamdată nu ne sînt cunoscuți.

Principalul este că, după cum zborurile actuale în cosmos nu sînt dictate de situații exterioare, ci de necesitățile logice și practice interioare ale dezvoltării științei, de legile progresului științific și tehnic, nici popularea cosmosului nu va fi redusă la un simplu episod datorat catastrofelor de pe pămînt, așa cum susțin unii savanți și filozofi din țările capitaliste.

Însuși mersul înainte al societății omenești va pune mai devreme sau mai tîrziu problema ieșirii omenirii dincolo de limitele pămîntului, așa cum a prevăzut Țiolkovski.

Oamenii de știință sovietici cercetează cosmosul în virtutea legilor progresului tehnic-științific și a elanului irezistibil al omului către cucerirea Universului, și nu în scopul cuceririi de noi baze militare, scop urmărit de cercurile imperialiste.

Scanned with OKEN Scanner

## c) ADEVĂR ŞI PRACTICĂ

Adevărul înseamnă concordanţa dintre cunoştinţele omeneşti şi realitatea materială, obiectivă. Esenţa aplicării metodei dialectice în problema adevărului constă în conceperea lui ca proces.

Corespunzător cu această concepţie despre adevăr, marxism-leninismul consideră şi practica umană ca un proces neîntrerupt.

Adevărul se făureşte treptat, în interacţiune permanentă cu practica, cu activitatea materială şi spirituală, de producţie şi revoluţionară. Opoziţia, relativă şi ea, nu este între procesul cunoaşterii şi practică, ci între unul dintre rezultatele ideale ale cunoaşterii şi activitatea vie a oamenilor, între *teorie* şi *practică*. Dar adevărul, care este un proces, o tendinţă a întregului lanţ al momentelor cunoaşterii, se află cu practica în cea mai strictă continuitate, în interacţiune organică: practica reprezintă nu numai sursa cunoaşterii, dar şi garanţia, criteriul suprem al adevărului. „Problema dacă gîndirea omenească ajunge la adevărul obiectiv — spune K. Marx — nu este o problemă teoretică, ci una *practică*... Controversa în jurul realităţii sau nerealităţii unei gîndiri care se rupe de practică este o chestiune pur *scolastică*“ [1].

Pînă aici am tratat despre diversele procedee ale cunoaşterii care au ajuns mai timpuriu sau mai recent în conştiinţa filozofică a oamenilor de ştiinţă. Acest lucru nici nu s-a putut face decît printr-o referire necontenită la elemente ale practicii, la impulsul dat de dezvoltarea forţelor de producţie şi a tehnicii metodologiei şi cunoaşterii ştiinţifice în general, la experiment ca formă principală de dezvoltare a ştiinţelor naturii, la rolul practicii social-istorice în elaborarea abstracţiilor etc. În toate acestea ne-am ocupat însă de practică mai ales ca de o categorie a metodei sub aspectul esenţial al experimentului cu corelatul lui inseparabil observaţia.

Am văzut rolul central al experimentului în dezvoltarea contemporană a ştiinţelor naturii şi chiar în a cîtorva ştiinţe sociale. Este neîndoios faptul că, în ciuda puternicei sale interferenţe cu momentul raţional-teoretic, experimentul face parte din „treapta“ practicii ştiinţifice necesară pentru verificarea descoperirilor tehnice-ştiinţifice, pentru perfecţionarea procedeelor tehnologice etc. Experimentul reprezintă o activitate practică în care subiectul şi obiectul se întîlnesc într-o relaţie pe care o imaginează (planifică, instalează, structurează) gîndirea umană. Relaţia dintre subiect şi obiect pe care o presupune experimentul este o relaţie nu naturală, nu nemijlocită sau spontană, ci una ideală, concepută mai întîi în mod abstract, ideal.

Din ce în ce mai mult, orice relaţie practică între subiect şi obiect capătă forma şi valoarea unui experiment. Pe scara producţiei sociale a bunurilor materiale, o dată cu complicarea tehnologiei, orice schimbare importantă a modului de producţie îmbracă mai întîi un caracter experimental. Din ce în ce mai mult, practica socială tinde să devină o practică ştiinţifică, iar ştiinţa o forţă nemijlocită de producţie. Producţia, la rîndul

[1] K. Marx şi F. Engels, *Opere*, ed. a II-a, vol. 3, Bucureşti, Edit. politică, 1962, p. 5.

Scanned with OKEN Scanner

ei, devine o aplicare tehnologică a ştiinţei moderne. Aşadar, legătura teoriei cu practica se realizează pe un plan din ce în ce mai larg, cuprinzînd în socialism procesul producţiei în ansamblul său.

Problema dependenţei ştiinţei de practică, a modului concret în care practica stimulează dezvoltarea ştiinţei este pentru ţările socialiste în zilele noastre o problemă de stat.

Practica însă, în înţelesul cel mai generic al cuvîntului, este o relaţie materială între subiect şi obiect, în cadrul anumitor relaţii social-istorice. Practica este atît activitatea umană care pune pe om în contact cu natura, activitatea transformatoare a omului faţă de natură, graţie căreia el îşi asimilează produsele naturale şi creează din materia primă naturală produse artificiale necesare existenţei sale, cît şi interacţiunea dintre oameni ca fiinţe sociale integrate într-un proces istoric cu o direcţie definită. În funcţie de aceste două perspective, practica se împarte în practică de producţie şi practică în domeniul relaţiilor umane, practică social-istorică. În practica de producţie intră, desigur, practica industrială şi practica agricolă ca şi activitatea ştiinţifică materială bazată pe acestea şi dependentă de ele; de curînd poate fi introdusă ca o categorie sau clasă aparte şi practica însuşirii cosmosului. În practica relaţiilor umane intră, alături de relaţiile care fac parte din sfera suprastructurii şi a conştiinţei, şi relaţiile pe care, de pildă, le instaurează practica medicală, relaţiile dintre medic şi pacient, care au un puternic aspect material, purtînd în mare măsură caracterul unor relaţii materiale. (Acest gen de relaţii ar putea fi încadrat cu tot atîta succes şi în sfera relaţiilor practice ale omului cu natura, întrucît ceea ce vindecă medicul, ceea ce este supus unei intervenţii medicale este în mare măsură un obiect natural, corpul uman biologic. Avînd însă în vedere puternica influenţă a relaţiilor şi condiţiilor sociale asupra genezei bolilor, ca şi intervenţia hotărîtoare a rolului sistemului nervos în patogenie şi a tratamentului care decurge de aici, precum şi *finalitatea socială* a medicinii, relaţiile practice dintre medic şi pacient trebuie încadrate în sfera om-om şi nu om-natură).

Această clasificare este însă cu totul exterioară, ea bazîndu-se pe obiectul diferit al relaţiilor omului cu lumea înconjurătoare. Modalităţile practicii umane ar putea fi clasificate şi în funcţie de ţelul urmărit prin activitatea respectivă. Practica poate astfel urmări scopul perfecţionării unor procedee tehnologice pentru mărirea necontenită a producţiei sau poate fi o practică organizatorică de îmbunătăţire a structurii relaţiilor într-o unitate sau într-un grup de unităţi, urmărind de asemenea scopuri productive sau urmărind ţelul ridicării nivelului de trai, al îmbunătăţirii condiţiilor de existenţă etc. Aceste două tipuri de practică ar putea fi rezumate atît prin ceea ce se numeşte practica planificării producţiei şi consumului, cît şi prin esenţa practicilor economice, sociologice, etice, culturale etc. Tot în funcţie de direcţia, de finalitatea activităţii se poate desprinde o clasă a activităţii practice care urmăreşte crearea unor valori spirituale. Creaţia artistică, ca şi creaţia ştiinţifică, corespunzînd unor necesităţi sociale bine determinate, pretinde o practică complexă, în care interferenţa elementelor materiale şi a celor spirituale este atît de strînsă încît numai cu greu şi în mod artificial poate fi analitic disecată. Valorile spirituale sînt inseparabile de anu-

Scanned with OKEN Scanner

miţi purtători materiali, care pot fi foarte diverşi, de la cuvinte ce nu şi-au găsit încă materializarea prin tipărire, la opere de artă care au un caracter de bunuri ale culturii materiale ; în sfîrşit, purtători ai valorilor spirituale pot fi acte, relaţii umane care au un caracter imaterial, abstract, deşi sînt transmiţătoare fie de informaţie culturală, fie de mesaj etic, estetic sau politic etc.

Cea mai importantă categorie a practicii este constituită de practica social-istorică a omenirii şi, în cadrul ei, de cea a claselor sau forţelor sociale înaintate, care constituie criteriul-cheie al înţelegerii majorităţii verigilor procesului de cunoaştere. Ce se înţelege prin practica social-istorică ? În *Teze despre Feuerbach*, Marx a definit practica ca *„activitate omenească sensibilă"* şi ca „activitate *obiectivă"* [1], înţelegînd prin aceasta activitate materială.

Dar această teză nu trebuie înţeleasă în sensul că activitatea practică ar fi complet lipsită de momentul spiritual.

Dialectica domeniului practic constă într-o asemenea interacţiune dintre spiritual şi material, în care bunurile spirituale sînt generate necontenit de către acte materiale şi într-un proces invers de materializare a valorilor ştiinţifice şi artistic-culturale, proces infinit, negat prin însuşi faptul istoricităţii valorilor. Acestea sînt generate mereu de un proces material de interacţiune a oamenilor între ei, ca şi de procesul de interacţiune cu materia. Şi, la rîndul lor, valorile spirituale generează noi forme de activităţi.

Distincţia absolută care se face de obicei între practică şi teorie în baza distincţiei dintre ideal şi material nu este riguroasă, întrucît în practică intră, alături de interacţiuni materiale (care însă nici ele nu trebuie calculate în termenii fizicii) şi interacţiuni spirituale foarte puternice. Acest lucru a fost dovedit de practica transformării conştiinţei oamenilor muncii în anii desăvîrşirii construcţiei socialiste, proces în care, alături de intervenţia unor factori materiali educativi ca procesul muncii fizice nemijlocite, au intrat şi factori de influenţare pur spirituali, ca, de pildă, factori de culturalizare, propagandă şi agitaţie, educaţie moral-politică prin cele mai diverse metode etc. Activitatea de transformare a conştiinţei întreprinsă de partid nu rămîne mai puţin o activitate practică de influenţare tipică a conştiinţei, chiar dacă cuprinde, alături de elemente materiale, şi numeroşi factori spirituali. „Există o deosebire între obiectiv şi subiectiv DAR şi EA IŞI ARE GRANIŢELE EI", scrie Lenin [2].

Are dreptate M. N. Rutkevici cînd afirmă că „practica este într-adevăr o activitate materială, dar o activitate pătrunsă de conştiinţă şi de voinţă şi care conţine şi momentul spiritual, deşi ea, din această cauză, nu încetează să fie o activitate materială care în mod concret transformă lumea. Cu alte cuvinte, înţelegerea marxistă a practicii ca activitate materială a oamenilor ne impune să ţinem seama de unul dintre cele mai importante momente ale întrepătrunderii dialectice a laturilor contrarii ale activităţii

[1] K. Marx şi F. Engels, *op. cit.*, p. 5.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 70.

umane, şi anume întrepătrunderea lor nemijlocită în însăşi activitatea practică" [1].

Procesul uman spiritual este creator şi păstrător de valori. El poate fi destructor în acelaşi timp, atunci cînd valorile existente au devenit desuete. Dar şi atunci destrucţia nu se face fără a se avea în vedere imaginea viitoarelor valori care vor sta la baza construcţiei noi. Numai înţelegînd formele concrete ale activităţii spirituale putem înţelege specificul valorilor în funcţie de finalitatea fiecărui tip de activitate şi caracteristicile practicii sale.

De obicei categoria practicii a fost privită numai în funcţie de necesităţile teoriei cunoaşterii, ca izvor, însoţitor permanent şi criteriu de verificare a cunoştinţelor teoretice despre lume. În momentul de faţă, avînd în vedere particularităţile practicii în condiţiile sociale moderne, cînd nici experimentul izolat nu mai este posibil, cînd toate formele practicii se socializează într-o măsură mereu crescîndă, este necesar ca să se cerceteze nu numai aspectul gnoseologic al interacţiunii dialectice dintre teorie şi practică, ci şi cel mai larg, care îmbrăţişează interacţiunea dintre practica socială şi teoria cunoaşterii ştiinţifice, ca şi rolul practicii sociale în devenirea bunurilor spirituale în genere.

Practica de producţie industrială şi cea experimental-ştiinţifică au în veacul atomului particularităţi marcante. Interdependenţa practicii de producţie cu experimentul devine din ce în ce mai strînsă. Marea producţie mecanizată şi automatizată nu poate funcţiona fără o bază experimentală prealabilă. De asemenea, ştiinţa „de explorare" a legilor cosmosului şi naturii produce experimente ale căror dimensiuni materiale au nevoie de industrie pentru a fi realizate. Ţelurile producţiei materiale şi ale cercetării ştiinţifice aşa-zis „dezinteresate" converg.

Industria a înarmat ştiinţa cu cele mai diverse aparate pentru a-i permite să pătrundă în atom şi a fisiona nucleul: microscopul electronic, ciclotronul, sincrofazotronul, betatronul sînt rezultate ale marii producţii industriale moderne. Ştiinţa colaborează cu industria atît în probleme de aplicare curentă, cît şi în probleme teoretice fundamentale, de perspectivă. Astfel, de pildă, la noi în ţară, s-a stabilit o strînsă colaborare între cercetarea ştiinţifică şi industrie în studiul problemelor defectoscopiei ultrasonore, spectroscopiei moleculare, al fizicii corpului solid, al teoriei şi experimentării semiconductorilor, magnetismului terestru etc. Toate aceste domenii de cercetare enumerate mai sus depind de capacităţile constructive ale tehnicii, de gradul perfecţionării ei în ţara noastră. Pe de altă parte se poate constata însă şi relaţia reciprocă: descoperirea unor legi şi raporturi fundamentale noi duce la dezvoltarea unor noi tehnici.

Pe măsura pătrunderii ei în toate domeniile activităţii ştiinţifice, sfera activităţii practice materiale, transformatoare a omenirii se lărgeşte şi, paralel cu aceasta, şi sfera definitorie a noţiunii de practică. În acelaşi timp, progresul, mişcarea înainte a practicii este absolută cît timp există un progres absolut în dezvoltarea forţelor de producţie. Evident, trebuie distinsă

[1] M. N. Rutkevici, *Practica ca criteriu al adevărului cunoştinţelor*, în culegerea *Praktika-kriterii istinî v nauke*, p. 20.

practica ţărilor capitaliste, unde putrefacţia caracteristică relaţiilor de producţie se extinde şi asupra dezvoltării forţelor de producţie, determinînd o stagnare a practicii ştiinţifice în unele domenii.

Fiecare ştiinţă sau grup de ştiinţe îşi are genul ei propriu de practică, care o verifică. Ştiinţele sociale — sociologia, economia, dreptul — îşi găsesc verificarea în practica socială, rezultatele materiale ale unei anumite politici de stat, economice, juridice etc. Istoria are două modalităţi de a verifica justeţea reflectării şi interpretării faptului istoric. Una este verificarea autenticităţii documentelor, manuscriselor etc. cu care operează istoricul şi compararea lor cu documente analoge din alte ţări, epoci istorice etc. Verificarea *interpretării* datelor şi documentelor este însă un proces mult mai complex, în care este necesar să se facă apel la conceptul unor legităţi generale ale procesului istoric, la legile dezvoltării formaţiilor social-istorice, a bazei lor materiale, a relaţiilor de producţie, la devenirea luptelor de clasă, pe planul ideologic şi politic, în lumina legilor generale ale dezvoltării sociale. Contemporaneitatea serveşte drept cheie pentru înţelegerea trecutului îndepărtat fie şi numai pentru că în prezent se pot întîlni pe suprafaţa globului rămăşiţe ale tuturor formaţiilor social-economice care au existat în trecut.

Aşadar, în afara verificării veridicităţii documentului istoric, teoria istorică nu poate fi verificată altfel decît prin justeţea generalizărilor ei, a principiilor explicative care-şi găsesc confirmarea în prezent şi viitor.

Din punctul de vedere al metodei, este extrem de important ca să nu se înţeleagă în mod îngust-empiric categoria de practică, ca o activitate exclusiv materială, de interacţiune cu materia, ruptă de cea spirituală. De asemenea este important ca intervenţia criteriului practicii să nu fie considerată în mod obligator ca o verificare materială intervenind la tot pasul în cercetarea ştiinţifică, ceea ce ar anula de fapt valoarea de pătrundere în esenţa lucrurilor a elementului gîndirii teoretice. Ca un mijloc de verificare, este uneori necesar ca practica materială să intervină abia la sfîrşitul unui ciclu întreg de gîndire care se desfăşoară pe un parcurs relativ independent, conform cu legile sale interne, cu legile logicii, — formale şi dialectice. Aceasta nu înseamnă că am vrea să înlocuim, chiar şi numai temporar, criteriul practicii cu legile logicii. Criteriul suprem şi de ultimă instanţă al adevărului cunoaşterii este practica. Practica este un criteriu absolut tocmai în măsura în care are faţă de teorie nu numai avantajul imediatităţii, dar şi pe cel al materialităţii.

★

Practica este în acelaşi timp un criteriu relativ, în măsura în care ascultă şi ea de legile timpului, ale istoriei. Criteriul practicii — scrie Lenin — este îndeajuns de nedefinit încît să nu permită cunoştinţelor omului să se transforme în «absolut» [1]. Justeţea unei concepţii sociologice poate să nu aibă decît un punct de pornire iniţial în situaţia practic existentă a so-

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, E.S.P.L.P., 1954, p. 134.

cietății unde a fost creată. În realitate, aceasta este o tendință pozitivistă, să vrei ca fiecare propoziție a unei teorii să-și găsească expresia, verificarea nemijlocită, într-un experiment sau în vreo dată a simțurilor care să o figureze (ilustreze) sau să o confirme în mod absolut și total. Criteriul practicii trebuie înțeles mult mai larg, și mai ales în funcție de obiectul specific al științei la care ne referim. Alta este practica în chimie, alta este practica în biologie. Unii cercetători sînt chiar de părere că filozofia ar putea uneori apărea în calitate de practică în raport cu unele teze științifice sau metodologice controversate. Principiile cele mai generale, axiomatice, verificate de milioane de ori în practica materială și în cea a gîndirii științifice ar putea conferi tezelor filozofice un caracter de certitudine absolută, încît nu ar mai fi nevoie, cel puțin pînă la un moment dat, de vreo altă verificare practică propriu-zisă. Se uită aici însă că legătura dintre filozofie și o propoziție științifică sau alta nu este o legătură nemijlocită, ca de la cauză la efect, sau o legătură care se poate stabili imediat pe cale silogistică. De obicei, aici este punctul unde poate interveni cel mai ușor sofistica. Medierea între filozofie și știință, deși logică, este de o natură mult mai complexă. Tocmai aici cunoașterea dialecticii, și anume cunoașterea multiplicității infinite a relațiilor din lumea reală și a relațiilor din gîndire care le reflectă pe primele, trebuie să ne împiedice să cădem în sofistică. Astfel, din teza generală despre existența și lupta contrariilor nu se poate deduce care din două teorii contradictorii este cea adevărată, ba chiar s-ar putea trage concluzia sofistică, cum că ambele pot fi adevărate în același timp, așa cum este reală și deci valabilă și pe plan logic existența a două direcții fundamental opuse. Aici, argumentul experimental singur poate decide.

Și prin intermediul logicii, înțeleasă ca structură ideală a unui conținut, și nu ca formă exterioară, arbitrară, filozofia ar putea să intervină cu o funcție normativă (uneori euristică alteori prohibitivă) în cercetarea științifică.

Așa, de pildă, propoziția: „lumea a fost creată acum 280 de miliarde de ani", este o propoziție care poate fi *ab initio* respinsă în virtutea principiului filozofic al materialității lumii și al infinității ei în timp și spațiu. Dar într-o dispută științifică, ca aceea în jurul existenței sau nu a vieții pe planeta Marte, argumentul filozofic nu mai e suficient. Aici putem cel mult să afirmăm că filozofic nu e imposibil de conceput existența vieții pe o altă planetă, întrucît viața este un fenomen material, care are cutare și cutare atribute, care a apărut în condiții determinate. Dacă aceste condiții sau unele asemănătoare sînt reproduse undeva în Univers, nu există nici un motiv să credem că n-ar putea exista viața.

Lenin a arătat că datorită bogăției infinite a naturii și caracterului inepuizabil al fenomenelor, acestea nu vor putea fi niciodată exprimate exhaustiv cu ajutorul vreunei formule-cheie, fie ea logică, matematică sau de altă natură. Încorsetarea realității în scheme metodologice rigide duce la sărăcirea cunoașterii și, în ultimă instanță, aduce prejudicii practicii.

Scanned with OKEN Scanner

În acest sens, deosebit de dăunătoare şi greşită filozofic s-a arătat a fi „practica" potrivit căreia, din considerente „filozofice", s-a interzis o bună bucată de timp biologiei folosirea agenţilor mutageni ca radiaţii, substanţe toxice, sau a oricăror condiţii „anormale", improprii mediului obişnuit favorabil existenţei vieţuitoarelor, pentru a acţiona experimental. Această interdicţie invoca în mod dogmatic o teză teoretică, după care interesante din punct de vedere experimental şi metodologic ar putea fi numai acele „condiţii de existenţă" care sînt proprii plantelor şi animalelor în cursul vieţii lor şi care permit o asimilare normală. Orice condiţii depăşind norma, nefavorabile, temperaturi prea ridicate sau prea scăzute, radiaţii diverse, presiuni neobişnuite, otrăvuri ar contrazice, chipurile, natura organismelor şi nu ar putea da rezultate interesante din punct de vedere experimental. Cam în acelaşi mod nereuşit se argumenta şi interdicţia de a se experimenta pe *Drosophylla*. Aici pretextul este că musculiţa de oţet nu are importanţă economică şi că obiectul de experiment al agrobiologilor trebuie să aibă numaidecît o importanţă economică. Dar întreaga biologie nu se reduce la agrobiologie. Ce s-ar fi întîmplat dacă în biologie nu s-ar fi experimentat şi cu condiţii în mod natural improprii existenţei naturale a plantelor şi animalelor, cu radiaţii de diverse tipuri, cu temperaturi, acceleraţii şi presiuni extreme ? Am fi putut noi oare trimite în cosmos fiinţe vii, care să se întoarcă nevătămate ? Practica astronauticii contemporane a decis în favoarea experimentelor cu tot felul de „factori de influenţă", adică cu condiţii exterioare, pe care organismele nu le „asimilează" în mod obişnuit. Acesta a fost exemplul unei înţelegeri profund greşite a filozofiei şi al unei metodologii înguste, deficitare. Rolul unei filozofii cu adevărat ştiinţifice nu este să intervină ca prohibitoare a anumitor metode de cercetare pe motiv că nu corespund unei teze sau teorii anumite. Exemplul dezvoltării ciberneticii ne arată ce uşor se pot trage concluzii greşite dintr-o premisă adevărată, dacă se porneşte de la ideea rolului prohibitiv al filozofiei în raport cu direcţii diverse ale cercetărilor experimentale. Din teza adevărată că „maşinile nu pot gîndi" s-a tras concluzia falsă că „cibernetica este o falsă ştiinţă". În realitate, cibernetica este ştiinţa care studiază „raporturile dintre posibilităţile maşinii de calcul şi gîndire" [1], tinzînd către nobilul scop de a degreva gîndirea de toate operaţiile care pot fi modelate, reproduse şi chiar executate mai bine de către maşini. Departe de a fi „o ştiinţă reacţionară, idealistă", cum au căutat să o prezinte unii, chiar cu bună credinţă, cibernetica este una dintre ştiinţele care ne vor apropia cît se poate de mult de idealul comunist al înfăptuirii de către om exclusiv a unei munci creatoare, fie aceasta din planul material-fizic, sau spiritual.

Practica socială, ştiinţifică, de producţie a infirmat în mod categoric aceste teze „filozofice" greşite. Ceea ce vrem să subliniem prin aceste date este că filozofia în nici un caz nu poate servi drept criteriu practic pentru

[1] A. A. Liapunov, *Problemî kibernetiki*, vol. I, Moscova, 1958, p. 6.

confirmarea sau infirmarea unei ştiinţe particulare şi nici măcar a unui tip de experiment izolat. Cînd s-a procedat aşa, s-a săvîrşit o confuzie între rolul metodologic al filozofiei în raport cu ştiinţele particulare şi capacitatea ei de a servi drept criteriu practic al adevărului, chiar şi numai în mod provizoriu. Metoda de gîndire nu poate înlocui decît în mod provizoriu practica; însăşi metoda are nevoie de practică pentru a fi confirmată ca valabilă.

Sub aspectul de criteriu al adevărului, problema practicii îmbracă deci forme cît se poate de variate pentru fiecare grup de ştiinţe sau chiar pentru fiecare ştiinţă în parte. Cît priveşte matematica, Ruzavin reaminteşte necesitatea aplicării principiului istoric în cercetarea legăturilor matematicii cu realitatea: „Modul de verificare al teoriilor matematice în practică suferă schimbări o dată cu dezvoltarea istorică". El consideră că una dintre etapele caracteristice ale verificării practice a adevărului şi necontrarietăţii teoriilor matematice este posibilitatea construirii unor modele intuitive. Or, se pare, dimpotrivă, că nu posibilitatea modelului asigură adevărul teoriei, ci adevărul ei asigură posibilitatea construirii modelelor intuitive. Geometria neeuclidiană este adevărată, independent de modelele intuitive care o reprezintă; ea a fost construită înaintea acestor modele şi nu a avut nevoie de ele pentru a fi demonstrată. Pluralitatea modelelor uneia şi aceleiaşi geometrii, dacă am accepta că acestea sînt tot atîtea criterii ale adevărului teoriei respective, ar atrage după sine pluralitatea criteriilor practice de apreciere. Modelele demonstrează coerenţa teoriei respective pentru o anumită interpretare. În această calitate ele nu pot fi considerate ca moduri de existenţă particulare ale unui *general* care ar fi *teoria*. Cred că trebuie să admitem că experienţa practică de construire a societăţii noi socialiste aduce în teorie trăsături şi aspecte noi. Dar teoria era adevărată şi înaintea existenţei ţărilor socialiste. Nu trebuie înţeles criteriul practicii numai ca un *post-factum*. Acest punct de vedere contrazice marxism-leninismul, care consideră că o teorie materialistă şi dialectică [1], care, în plus porneşte de la practica timpului său nu poate să nu fie adevărată, iar consecinţele ei nu pot să nu fie verificate de practica ulterioară. De altfel, raportul dialectic de interacţiune între teorie şi practică este de aşa natură, încît cere în mod permanent ca orice generalizare, orice trăsătură cu caracter normativ a unei teorii, fie ea pur logică, matematică sau socială, să fie necontenit confruntată cu practica actuală, contemporană a domeniului la care se vrea aplicată. Pînă aici însă se mărgineşte analogia dintre problema teoriei sociale şi cea a teoriei matematice sau a teoriei vreunei ştiinţe a naturii.

În ceea ce priveşte modelul, el trebuie considerat nu ca un criteriu definitiv al adevărului, ci ca un auxiliar al reprezentării şi experimentului.

[1] Teorii construite în baza logicii formale, care au exclus contradicţia din structura lor, s-au putut dovedi adevărate pentru domenii restrînse ale realului, au fost confirmate de practica limitată a unui anumit mod de producţie legat de un nivel oarecare al tehnicii. Teoriile construite în baza logicii dialectice conţin în ele un adevăr superior şi sînt verificabile universal de forme diferite ale practicii conţinînd în sine posibilităţi nelimitate de dezvoltare.

Scanned with OKEN Scanner

Caracterul intuitiv al modelelor, în special al celor materiale (fizice), le conferă uneori aparenţa unei maxime solidităţi experimentale. Nu trebuie să uităm însă că modelul este o construcţie umană artificială care „nu întreabă natura", ci întreabă unele dispozitive, cu legi analoge fenomenului studiat. Experimentul este criteriul hotărîtor al adevărului ştiinţific.

Modelul nu poate şi nu trebuie să fie confundat cu experimentul însuşi. Modelele sau formulele de structură în chimie sînt la rîndul lor confirmate sau infirmate de experiment, dar nu înlocuiesc experimentul. Un model interpretativ al unui mod de funcţionare presupus teoretic nu înlocuieşte confruntarea teoriei cu realitatea. Dacă am porni de la ideea că modelele posibile ale unei teorii matematice constituie însăşi verificarea ei practică şi am extinde această idee la domeniul biologiei, ar trebui să considerăm că ipotezele mecaniciste asupra comportamentului animal sînt adevărate, de vreme ce au permis construirea unor modele mecanice ale comportamentului. (Despre valoarea gnoseologică a metodei modelării se va trata în capitolul al IV-lea). Aici am vrut să subliniem numai că îngustarea excesivă a noţiunii de practică şi identificarea ei cu noţiunea de model material nu se justifică şi duce la rezultate contrare metodologiei materialist-dialectice.

Ne-am ridicat deci atît împotriva lărgirii extreme a conceptului de practică pînă la a include în el şi domeniul teoriei filozofice, cît şi împotriva îngustării lui excesive. Asemenea puncte de vedere care lărgesc excesiv sfera noţiunii de practică, înglobînd în ea elemente pur teoretice, ca de pildă elaborarea marxistă a problemelor filozofice ale ştiinţelor naturii, este uneori exprimat în literatura de specialitate [1].

Ştiinţa, într-un anumit moment al dezvoltării ei istorice, poate servi în mod indirect drept *criteriu* practic filozofiei, şi anume numai acea parte a ştiinţei care ea însăşi este susceptibilă de verificare experimentală ori de demonstraţie absolut riguroasă, matematică. Ştiinţa poate să facă aceasta fiindcă ea reprezintă o sinteză, un concentrat al practicii materiale de producţie a omenirii. Dar numai în ansamblul rezultatelor ei materiale evidente ştiinţa posedă acest atribut de a constitui un criteriu practic valabil pentru logică, istoria filozofiei. „Ştiinţa este capabilă să servească drept un criteriu sui-generis al practicii nu ca o sumă îngheţată de fapte, ci în mod principal ca istorie a cunoaşterii, ca un *proces* de dobîndire a unor cunoştinţe speciale" [2]. O parte izolată, o propoziţie ştiinţifică (cu valoare protocolară), un experiment sau o teorie ştiinţifică izolată nu posedă aceeaşi însuşire şi nu produc acelaşi efect. Verificarea unei idei filozofice printr-o teorie ştiinţifică interpretativă trebuie privită cu oarecare suspiciune, deoarece este posibil ca să nu găsim acolo decît ceea ce am pus.

În raport cu modul de tratare de pînă acum a problemei practicii în literatura marxistă, credem că, metodologic, pentru ştiinţele naturii este mai important să luptăm împotriva îngustării empirice a conceptului de practică, pînă la coincidenţa pozitivistă cu element verificabil senzorial.

---

[1] Vezi, G. Klaus şi O. Wittisch, *Cîteva probleme ale raportului dintre practică şi cunoaştere*, în „Deutsche Zeitschrift für Philosophie", nr. 11/1961, p. 1387.

[2] I. B. Novik, *Practica — criteriu al adevărului teoriilor filozofice*, în culegerea *Praktika-kriterii istinî v nauke*, p. 327 (subl. ns.).

O asemenea înțelegere a practicii ca moment al cunoașterii care ne dă realitatea numai în mod direct, sub aspectele ei senzorial-palpabile, nu poate fi decît o frînă în înțelegerea dialecticii complexe a dezvoltării științei. Practica nu trebuie confundată cu verificabilitatea empirică a propozițiilor, din care pozitivismul a făcut un principiu crucial (vezi capitolul al VIII-lea).

În al doilea rînd, ideea principală care reiese din examinarea conceptului de practică este că funcția practicii ca izvor al cunoașterii și practica în stadiul final al procesului ca criteriu al adevărului cunoștințelor și teoriilor noastre nu trebuie separate printr-o prăpastie. Fără îndoială că problematica unei științe suficient de abstracte este ridicată, provocată de un nivel anumit al practicii curente, ea își găsește verificarea în experiment sau în aplicări industriale care survin mult mai tîrziu în istoria practicii respective. Cu toate acestea, momentul de provocare și momentul de verificare pot într-un anumit sens să și coincidă; faptul că o teorie științifică, chiar cu un grad mare de abstracție, se fundamentează cu mare rigoare logică într-o practică cunoscută și generalizată care îi conferă o valoare de adevăr. Contactul teoriilor abstracte cu practica este și el mijlocit. Uneori, acolo unde experimentul nu este la îndemînă, unde nu s-au creat încă mijloacele tehnice necesare experimentării, adevărul unei teorii este garantat de adevărul teoriei din care a ieșit, pe calea unei deducții logice, stringente, utilizînd atît principiile logicii formale cît și cele ale dialecticii. Contactul cu materia nu poate fi realizat oricînd, în orice punct ales arbitrar, al parcursului unei teorii abstracte. Garanția adevărului stă atunci numai în adevărul axiomelor, al presupunerilor inițiale sau al legilor teoretice din care s-a născut deducția și care, pe o cale sau alta, sînt extrase tot din practică.

Așadar, practica ca criteriu al adevărului poate să constea adesea nu numai din momentul final al ciclului cunoașterii, ci poate în anumite cazuri să coincidă cu momentul practicii inițiale, în calitatea ei de izvor al teoriilor științifice.

O cerință metodologică importantă privind rolul practicii este aceea ca pentru fiecare știință sau grup de științe în parte criteriul practicii să fie considerat în mod diferențiat, spre a se evita simplificările vulgarizatoare de tip pozitivist.

Ideea fundamentală și care trebuie necontenit subliniată este aceeași: orice progres general în cunoaștere este marcat printr-un progres în devenirea dialectică a conceptelor, judecăților și raționamentelor; fiecare moment (treaptă a cunoașterii) își are dialectica, respectiv structura sa logic-dialectică specifică; între momentele (treptele cunoașterii) are loc o permanentă interacțiune, o osmoză dialectică; încununarea procesului de cunoaștere științifică este întotdeauna practica; ea singură conferă valoare adevărurilor descoperite pe cale experimentală și logică. Procesul valorificării cunoștințelor științifice este un proces social-istoric în care acționează o puternică dialectică obiectivă.

Momentul practicii științifice ar trebui astfel sesizat nu atît descriptiv, deși descripția lui are o însemnătate incontestabilă în faza actuală a științei, cît mai ales analitic, în mecanismul producerii și reproducerii pe scară socială a valorii științifice.

Scanned with OKEN Scanner

★

Nu ne-am ocupat în aceste paragrafe decît de cîteva dintre procedeele metodice folosite de ştiinţele naturii. Este revelator faptul, confirmat tot mai mult în zilele noastre, că majoritatea acestor procedee, ca şi îmbinarea lor dialectică, servesc ca instrument metodologic de cercetare şi ştiinţelor sociale.

Se conturează din ce în ce mai mult începuturile apariţiei unei teorii a metodei, un fel de ştiinţă autonomă care să evolueze, receptivă faţă de influenţele unor metode de mare generalitate, ca, de pildă, calculul probabilităţilor, teoria grupurilor, influenţa ciberneticii, a metodelor variate de modelare, a metodei tipologice, a psihologiei şi sociologiei etc. În articulaţiile sale principale, această ştiinţă a metodei trebuie să se călăuzească de pe acum după legile dialecticii. Îndreptată către descoperirea mecanismului dialectic al interrelaţiilor dintre metodele care au un mai mare grad de generalitate, această metametodă va trebui să pornească în mod riguros de la conceptele de bază ale metodei ştiinţifice generale, pe care să le supună unei analize şi sinteze logice multilaterale.



Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL IV-LEA

# METODA RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET

## 1. PRINCIPIILE FUNDAMENTALE TEORETICE ALE METODEI RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET

Unul din aspectele cele mai importante ale metodologiei generale este metoda ridicării de la abstract la concret, metodă elaborată de K. Marx. Această metodă este, din punct de vedere ştiinţific, singurul mod posibil şi just de înţelegere, de cuprindere teoretică a lumii.

Metoda ridicării de la abstract nu este ceva separat de metoda dialectică; ea este însăşi această metodă aplicată în domeniul gîndirii teoretice.

Rezultatul metodei ridicării de la abstract la concret sînt abstracţiile concrete care ne dezvăluie esenţa contradictorie, dialectică a lucrurilor şi fenomenelor în dezvoltarea şi transformarea lor.

Înainte de a trece la analiza mai amănunţită a metodei ridicării de la abstract la concret, se impune clarificarea unor noţiuni ca „abstract" „concret", a problemei: ce este „abstract" şi „concret" în logica formală şi în logica dialectică? În primul rînd trebuie spus că într-un anumit sens, din punctul de vedere al naturii lor, toate noţiunile sînt abstracte, deoarece ele apar ca rezultat al abstractizării, al izolării de lucruri şi fenomene a unor însuşiri ale lor.

Clasificarea noţiunilor se face însă nu numai în funcţie de natura lor, ci şi în funcţie de conţinutul lor logic. Din acest punct de vedere, logica formală distinge atît noţiuni abstracte, cît şi noţiuni concrete. O noţiune este abstractă atunci cînd conţinutul logic al unei noţiuni este format dintr-o singură notă, cînd noţiunea respectivă reflectă o singură însuşire în esenţialitatea ei[1]. „Alb", „greu", „negativ" etc. reprezintă noţiuni abstracte.

Din punctul de vedere al logicii formale, o noţiune este concretă atunci cînd conţinutul ei este format din mai multe note, cînd această noţiune

[1] Vezi Henri Wald, *Cuvinte concrete şi cuvinte abstracte*, în „Limba romînă", 1961, nr. 2, p. 114.

oglindește esența distinctivă a unui gen de lucruri în ansamblul ei [1]. „Creionul", „casa" etc. reprezintă noțiuni concrete.

În logica dialectică, noțiunile „abstract" și „concret" sînt privite cu totul altfel. O noțiune abstractă este aceea care fixează numai notele *generale* ale obiectului, fenomenului, notele particulare și singulare fiind considerate ca neesențiale și întîmplătoare și, ca atare, neluate în considerație. Noțiunea abstractă reflectă o latură esențială a lucrurilor și fenomenelor, latură izolată de legăturile și interacțiunea cu alte laturi ale întregului și ale relațiilor lui.

Deși au un caracter gnoseologic limitat, noțiunile abstracte au jucat un rol mare în istoria cunoașterii ; noțiunile abstracte sînt etapa inițială în dezvoltarea cunoașterii științifice.

Din punctul de vedere al logicii dialectice, noțiunile concrete, spre deosebire de noțiunile abstracte, nu se rezumă la reflectarea esenței distinctive a lucrurilor și fenomenelor, ci reprezintă unitatea diversității, dîndu-ne o imagine a obiectului și fenomenului în bogăția însușirilor lor, a relațiilor lor multilaterale cu alte obiecte și fenomene, reprezentîndu-le în dezvoltarea, transformarea lor.

Din punctul de vedere al logicii dialectice, o noțiune concretă nu poate exista în mod izolat de alte noțiuni ale științei respective, ci se află într-o legătură organică cu acestea. Mai mult, se poate spune că o noțiune este concretă deoarece are în spatele său întreg sistemul noțional, întreaga teorie a științei respective.

Numai abstracțiile concrete sînt capabile să ne dezvăluie complexitatea dialectică a fenomenelor cercetate. Caracterul abstracțiilor concrete este profund contradictoriu, dialectic. Aceste abstracții se dezvoltă, se schimbă în concordanță cu schimbarea realității pe care o reflectă, în concordanță cu dezvoltarea, cu aprofundarea cunoașterii noastre. Dezvoltîndu-se, abstracțiile concrete își îmbogățesc mereu conținutul lor cognitiv. Îmbogățirea cunoștințelor noastre nu este altceva decît concretizarea lor continuă în sensul dialectic al cuvîntului.

Știința adevărată nu poate opera decît cu abstracțiile concrete.

Prin această afirmație nu avem deloc intenția să diminuăm însemnătatea acelei etape de dezvoltare a științei care a precedat etapa dialectică de dezvoltare a ei. Scopul cunoașterii științifice a fost dintotdeauna reflectarea cît mai profundă și mai multilaterală a obiectului cercetat. Cercetarea științifică nu a putut însă dezvălui de la început dialectica fenomenelor cercetate, însușirile și relațiile esențiale ale fenomenelor, în conexiunea, interdependența lor, nu a putut dezvălui esența contradictorie a acestor fenomene. După cum vom vedea și mai tîrziu, științele reușeau să formuleze abstracții care dezvăluiau cutare însușire sau relație a fenomenului dat, fără să reușească să cuprindă aceste însușiri și relații într-un tot dialectic. Cu alte cuvinte, știința elabora abstracții care nu erau concrete în sensul dialectic al cuvîntului. Reflectînd, în cursul dezvoltării istorice a cercetării științifice, un număr tot mai mare al însușirilor și relațiilor, aceste abstracții aveau un caracter concret în sensul logic formal al cuvîntului.

---

[1] Vezi Henri Wald, *Cuvinte concrete și cuvinte abstracte*, p. 114.

Scanned with OKEN Scanner

Dezvoltîndu-se, cunoaşterea ştiinţifică începe, încetul cu încetul, să pătrundă în anumite aspecte dialectice ale realităţii, căutînd să reflecte însuşirile şi relaţiile obiectelor şi fenomenelor în legătura lor contradictorie, căutînd, cu alte cuvinte, să elaboreze abstracţii concrete în sensul dialectic al cuvîntului. De foarte multe ori aceste abstracţii nu erau formulate riguros din punct de vedere ştiinţific, aveau un caracter general, „natur-filozofic". Totuşi ele reprezentau un fenomen care nu se încadra în concepţia metafizică despre lume, concepţia dominantă în acea epocă. Încercarea de a reflecta însuşirile şi relaţiile obiectelor şi fenomenelor în unitatea lor contradictorie impune, într-o măsură mai mare sau mai mică, folosirea spontană a metodei ridicării de la abstract la concret, metodă care era încă departe de a fi formulată filozofic.

Marele savant şi filozof Giordano Bruno (1548—1600), pornind de la lucrările din domeniul matematicii ale lui Mordente, unul dintre precursorii teoriei calculului diferenţial, a emis o concepţie dialectică care vorbeşte despre unitatea maximului şi minimului în natură, despre unitatea naturii în ansamblu şi a celor mai mici părţi componente ale ei. Caracterul, la bază dialectic, al concepţiilor lui Bruno iese în evidenţă pregnant în teza sa că universul este infinit, că centrul său se află pretutindeni, că, prin urmare, universul formează maximul, că în minim şi maxim are loc unitatea contrariilor. Fără principiul „unităţii contrariilor", spunea Bruno, nu poate lucra nici fizicianul, nici matematicianul şi nici filozoful. „...cel care vrea să cunoască tainele cele mai mari ale naturii, acela să contemple termenii minimi şi maximi ai contrariilor şi ai opuşilor şi să reflecteze asupra lor" [1].

Încercarea lui R. Descartes (1596—1650) de a considera cosmosul un sistem care se dezvoltă treptat, în timp, datorită propriilor sale legi, conţinea şi ea elemente de dialectică, de cercetare istorică a naturii. Elemente de dialectică găsim şi în strălucitele descoperiri matematice ale savantului francez. Astfel, la baza geometriei sale analitice, care îmbină geometria şi algebra, se află o mărime variabilă care a introdus în matematică ideea dezvoltării şi a pregătit metoda calculului diferenţial. „Punctul de cotitură în matematică — scria Engels — l-a constituit *mărimea variabilă* a lui Descartes. Prin aceasta au fost introduse în matematică *mişcarea* şi *dialectica* şi *totodată a devenit imediat* necesar *calculul diferenţial şi integral*, care a şi apărut imediat şi care în linii generale a fost desăvîrşit, şi nu inventat, de Newton şi Leibniz" [2].

Lucrările lui Descartes constituie încă un pas important în elaborarea unor abstracţii care să reflecte esenţa dialectică a fenomenelor. Cu alte cuvinte, abstracţiile ştiinţifice au început să capete un conţinut tot mai concret în sensul dialectic al cuvîntului.

Aducînd un aport uriaş la dezvoltarea mecanicii, marele fizician englez I. Newton (1643—1727) a exercitat o influenţă extrem de mare asupra formării şi consolidării concepţiei mecaniciste, metafizice asupra naturii.

---

[1] Vezi *Giordano Bruno, Galilei, Campanella*, Bucureşti, Edit. de stat pentru literatură ştiinţifică şi didactică, 1954, p. 361.

[2] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 240.

Scanned with OKEN Scanner

În ciuda acestui aspect general mecanicist, metafizic al gîndirii lui Newton, și la el apar elemente de dialectică, mai ales în domeniul matematicii. El elaborează calculul diferențial și integral care, după cum spune Engels, a permis științelor naturii să înfățișeze matematic nu numai stările, ci și procesele. Aceasta a fost o revoluție care a constat în faptul că în matematică a pătruns ideea unei mărimi variabile, schimbătoare, „fluide". Datorită acestui lucru, cel puțin în domeniul matematicii a fost nevoie să fie folosite, de fapt, categoriile dialectice ale gîndirii, spre deosebire de matematica anterioară, care opera exclusiv cu mărimi constante, invariabile, inerte, ceea ce făcea ca ea să rămînă în întregime în cadrul logicii formale și al metafizicii. Aproape în același timp cu Newton și cu totul independent de el, Leibniz (1646—1716) a pus și el bazele calculului diferențial. Leibniz a descoperit legătura dintre ambele operații fundamentale ale analizei — diferențierea și integrarea — a introdus pentru acestea simboluri, care, spre deosebire de sistemul incomod de simboluri al lui Newton, au căpătat o aplicare universală.

Prin descoperirile lui Newton și Leibniz, matematica a pornit în mod spontan pe calea elaborării unor abstracții concrete cu un conținut dialectic.

Ipoteza kantiană despre nașterea tuturor corpurilor cerești prin rotirea unor mase nebuloase a avut o semnificație și mai mare pentru cunoașterea științifică în general care capătă un caracter tot mai dialectic.

Acestea erau primele spărturi dialectice în concepția metafizică despre lume. Această concepție a fost învinsă în știință abia în secolul al XIX-lea, marcat prin astfel de descoperiri epocale ca darwinismul, legea periodicității, legea conservării masei și a energiei, radioactivitatea ș.a. După cum vom vedea mai jos, aceste descoperiri însemnau trecerea științei spre elaborarea unor abstracții concrete care dezvăluie dialectica diferitelor forme de mișcare a materiei. Pe baza acestor descoperiri, precum și pe baza generalizării practicii sociale revoluționare a luat naștere materialismul dialectic, în cadrul căruia K. Marx a formulat metoda ridicării de la abstract la concret ca fiind aspectul fundamental al gîndirii teoretice în știința modernă. Ceea ce în gîndirea lui Darwin, Mendeleev exista în mod spontan, implicit, a căpătat o formă conștientă, explicită în lucrările geniale ale lui Marx și Engels.

În ce constă metoda ridicării de la abstract la concret ? Foarte sumar vorbind, ea constă în următoarele : gîndirea științifică pornește de la concretul sensibil [1], elaborînd abstracțiile simple generale, pe baza cărora, cu ajutorul sintezei, elaborează abstracțiile concrete. „Concretul este concret — spune Marx — pentru că reprezintă sinteza unei serii de determinări, deci unitatea în cadrul diversității. De aceea în gîndire el apare ca un proces de sinteză, ca rezultat și nu ca punct de plecare, deși el reprezintă punctul de plecare real și deci punctul de plecare al intuiției și al reprezentării.

[1] În expunerea noastră folosim termenul „concret" în două sensuri : în sensul concretului sensibil, individual, noțiune prin care desemnăm realitatea așa cum se prezintă ea simțurilor noastre, și în sensul concretului în gîndire, noțiune prin care desemnăm reflectarea în gîndire a însușirilor și relațiilor esențiale ale concretului sensibil, legătura și întrepătrunderea acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Pe primul drum, reprezentarea completă se volatilizează şi devine determinare abstractă; pe cel de-al doilea, determinările abstracte duc la reproducerea concretului cu ajutorul gîndirii" [1].

Cunoaşterea ştiinţifică se împarte deci în două etape: în prima etapă, pornind de la concretul sensibil, ea elaborează abstracţii simple, generale; în cea de-a doua etapă, cunoaşterea, plecînd de la aceste abstracţii, sintetizîndu-le, reuşeşte să reproducă realitatea în unitatea contradictorie a determinărilor ei. Cea de-a doua etapă a cunoaşterii ştiinţifice este etapa fundamentală, deoarece numai cu ajutorul ei ştiinţa reuşeşte să reflecte esenţa profund dialectică a diferitelor lucruri şi fenomene, a diferitelor forme de mişcare a materiei.

Cunoaşterea începe şi se termină cu concretul. Concretul cu care începe cunoaşterea este concretul sensibil, care se prezintă în faţa subiectului cunoscător în toată bogăţia însuşirilor lui fenomenale. Ca să-l cunoască, subiectul este nevoit să facă abstracţie de toate aceste însuşiri şi să dezvăluie anumite însuşiri generale care reuşesc să scoată la iveală o latură esenţială sau alta a obiectului, a fenomenului concret studiat. În felul acesta cunoaşterea s-a ridicat de la concretul senzorial la abstract. Aceasta nu este decît începutul, premisa cunoaşterii ştiinţifice adevărate. Ajunsă la determinările abstracte ale fenomenului studiat, cunoaşterea se întoarce din nou la punctul de unde a pornit, arătînd cum se manifestă aceste determinări, dezvăluind legătura, interdependenţa, interacţiunea lor reciprocă. În felul acesta, cunoaşterea ştiinţifică reuşeşte să reflecte obiectul, fenomenul concret în unitatea dialectică a determinărilor lui, în mişcarea şi dezvoltarea lui, *izbuteşte să reproducă în gîndire diversitatea concretă a obiectului în esenţialitatea ei.* „Desfăşurarea întregului ansamblu de momente ale realităţii *N.B.* = esenţa cunoaşterii dialectice", spune V. I. Lenin [2]. Astfel, gîndirea ştiinţifică ajunge să elaboreze abstracţiile concrete care nici ele nu sînt date o dată pentru totdeauna. De la concretul în gîndire, cunoaşterea ştiinţifică se întoarce din nou la concretul sensibil, îmbogăţindu-şi abstracţiile simple, generale, sau formulînd abstracţii noi cu ajutorul cărora, pe baza sintezei, ajung din nou la abstracţii concrete care reflectă mai adecvat obiectul, fenomenul studiat, şi aşa mai departe, la infinit. Cunoaşterea ştiinţifică nu are, de fapt, sfîrşit. Ea se ridică mereu de la cunoştinţe mai puţin concrete la cunoştinţe mai concrete, apropiindu-se asimptotic prin intermediul adevărurilor relative de adevărul absolut, fără să-l poată ajunge vreodată.

Metoda ridicării de la abstract la concret priveşte în primul rînd treapta raţională de cunoaştere, gîndirea teoretică. Deşi are un caracter raţional, această metodă este prin toate firele ei legată de practică: practica este baza materială a metodei ridicării de la abstract la concret, practica este singurul criteriu al veridicităţii ei.

„Vedem aşadar — arată F. Engels —, că în cadrul acestei metode (metoda ridicării de la abstract la concret *n. n.*) dezvoltarea logică nu este cîtuşi de puţin obligată să se menţină în sfera abstracţiei pure. Dimpotrivă,

[1] K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, ed. a II-a, Bucureşti, Edit. politică, 1960, p. 242.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 127.

ea are nevoie de exemplificare istorică, de un contact permanent cu realitatea"[1]. Simplificînd lucrurile într-o măsură, putem spune că ridicarea de la concret la abstract, adică elaborarea abstracţiilor simple generale, este — şi acest lucru este adevărat mai ales pentru dezvoltarea istorică a cunoaşterii[2] — ridicarea de la practică la gîndirea abstractă. Elaborînd abstracţiile concrete, cunoaşterea ştiinţifică le verifică confruntîndu-le cu practica, cu experimentul, cu observaţia. Această confruntare confirmă sau infirmă justeţea lor, le corectează sau le precizează. Şi nu numai atît. Confruntarea abstracţiilor concrete cu practica înseamnă totodată începutul unui ciclu superior în gîndirea teoretică: pe baza abstracţiilor concrete existente confruntate cu practica, cunoaşterea ştiinţifică elaborează alte abstracţii, care permit concretizarea continuă a cunoştinţelor noastre, adică elaborarea unor abstracţii concrete care cuprind mai profund, mai multilateral realitatea obiectivă studiată. Aceste cicluri se repetă mereu, fără sfîrşit.

Pentru claritatea expunerii, noi am simplificat problema, situînd practica la începutul procesului ridicării de la concret la abstract şi la sfîrşitul procesului ridicării de la abstract la concret. Practica nu este însă prezentă numai la începutul şi la sfîrşitul diferitelor faze de cunoaştere; ea o pătrunde de la început şi pînă la sfîrşit, fiind prezentă în toate fazele ei.

Ridicarea de la concret la abstract şi de la abstract la concret este un proces complex, în care gîndirea teoretică se împleteşte organic cu practica. În cercetarea ştiinţifică, practica este întotdeauna prezentă atît ca bază, cît şi ca criteriu al veridicităţii cunoaşterii.

Cînd Mendeleev elabora legea periodicităţii, el nu pornea oare de la practica descoperirii elementelor chimice, de la practica experimentală în cadrul căreia a fost descoperit, încă pînă la el, faptul că elementele diferite au proprietăţi asemănătoare? În felul acesta, concluziile teoretice ale lui Mendeleev au fost într-o măsură adevărate înainte de a fi confirmate pe deplin de practica ştiinţifică ulterioară.

Prin noţiunea de practică trebuie înţeles deci nu un act singular, izolat al activităţii practice, de exemplu un experiment sau o serie de experimente, ci *întregul proces* al dezvoltării practicii.

În felul acesta se prezintă problema ridicării de la abstract la concret în majoritatea ştiinţelor naturii în cadrul cărora experimentul şi observaţia joacă un rol important. În asemenea ştiinţe, ca fizica, chimia, biologia, practica ştiinţifică participă în mod nemijlocit în procesul gîndirii teoretice, experimentul, observaţia împletindu-se strîns cu gîndirea teoretică, cu procesul ridicării de la abstract la concret. Cu alte cuvinte, în cazul acestor ştiinţe astfel de procedee logice ca inducţia şi deducţia participă mai mult sau mai puţin în egală măsură în cuprinderea teoretică a problemelor de care se ocupă ştiinţa respectivă. Tocmai pentru procesul ridicării de la

[1] K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 269.

[2] În cunoaşterea ştiinţifică în general, abstracţiile simple generale pot fi deduse din alte abstracţii, cum este cazul, de exemplu, în economia politică despre care vom vorbi mai jos. În ştiinţele naturii însă, elaborarea abstracţiilor simple generale se face întotdeauna pe baza practicii ştiinţifice, a experimentului şi a observaţiei.

Scanned with OKEN Scanner

abstract la concret din științele de mai sus este caracteristică îmbinarea dialectică a acestor două forme de gîndire.

În mod deosebit se pune problema rolului practicii științifice în procesul ridicării de la abstract la concret în cazul unor astfel de științe ca matematica, care este o disciplină aproape exclusiv deductivă. Și matematica, ca și alte științe, își are izvoarele în practică; și ea, ca și alte științe, își verifică în practică rezultatele sale. Caracteristic pentru matematică este însă faptul că cercetările în cadrul acestei discipline se pot efectua și se efectuează într-o independență relativă de practică. Datorită faptului că operează cu aspecte formale — raporturi cantitative pure, exprimate în numere — sau cu proprietăți spațiale, detașabile și ele în limite foarte largi de practica propriu-zisă, experimentul în cadrul matematicii ia forma experimentului mintal pe întregul parcurs al cercetării.

Din această cauză rezultatele obținute nu mai trebuie raportate la realitatea obiectivă pentru a fi verificate, cît timp ne menținem în limitele unor aserțiuni cu caracter formal. Garanția ia forma fundamentării logice în ansamblul rezultatelor ce se sistematizează într-o înlănțuire deductivă. Cu alte cuvinte, adevărurile matematice sînt certe pentru că sînt fundate deductiv. În același timp, ele nu sînt tautologii, pentru că descoperirea lor și verificarea lor ultimă implică un act experimental practic.

Avînd în vedere tocmai aceste considerații, procesul ridicării de la abstract la concret în matematică are o altă formă.

În procesul complex de cunoaștere teoretică, în procesul de ridicare de la abstract la concret, un rol deosebit îl ocupă ipoteza științifică despre care am vorbit pe larg atunci cînd am tratat problema diferitelor forme, procedee ale cunoașterii dialectice în general. În cadrul gîndirii teoretice, unele concluzii, în forma unor abstracții concrete care nu-și pot găsi imediat o confirmare în practică, au un caracter ipotetic, reprezintă ipoteze științifice.

Posibilitatea elaborării ipotezelor în știința modernă se datorește în primul rînd folosirii conștiente sau spontane a metodei ridicării de la abstract la concret. În mod foarte just arată P. V. Kopnin că „ipoteza este o formă complexă a gîndirii, este un sistem de judecăți, noțiuni și raționamente, o unitate organică a lor. Ipoteza este chemată să dea o explicație unui anumit proces, să dezvăluie legitățile lui, iar acest lucru este posibil numai prin elaborarea unui sistem de noțiuni, judecăți și raționamente“ [1]. Cu alte cuvinte dialectica *posibilă* a unui fenomen poate fi reflectată numai cu ajutorul ridicării de la abstract la concret, cu ajutorul unui proces în care atît o serie de abstracții simple și generale, cît și abstracția concretă la care se ajunge au un caracter ipotetic, un caracter de presupunere științifică. D. I. Mendeleev *a presupus*, de exemplu, că greutatea atomică reprezintă însușirea fundamentală a elementelor, elaborînd pe baza acesteia legea periodicității — o abstracție concretă care și ea a avut la început un caracter de ipoteză. Practica chimică a dovedit

[1] P. V. Kopnin, *Ghipoteza i eio roli v poznanii*, *Izdatelstvo* „Znanie“, Moscova, 1958, p. 22.

justețea acestei ipoteze științifice, corectînd în același timp unele teze în cadrul raționamentelor lui D. I. Mendeleev.

În celebrele sale ecuații, Dirac a presupus existența pozitronului, a unei particule opuse prin sarcina sa electrică electronului, obținînd o abstracție concretă care dezvăluie un aspect profund dialectic din lumea microparticulelor — existența antiparticulelor. Pînă cînd aceste ecuații ale lui Dirac nu au fost confirmate prin descoperirile făcute de Anderson în 1932, ele au avut un caracter de ipoteză.

În știința modernă, ipoteza constituie o încercare a gîndirii de a dezvălui, bazîndu-se pe date incomplete ale practicii, esența dialectică a unor fenomene. Dat fiind că toate fenomenele naturii, însușirile și relațiile lor esențiale sînt mai mult sau mai puțin organic legate una de alta, cunoașterea lor împinge gîndirea să presupună, mergînd pe calea unor raționamente logice, existența altor însușiri și relații; logica lucrurilor determină logica gîndirii noastre. Or, conexiunea, interdependența, interacțiunea dintre diferite esențe, relații nu poate fi stabilită decît cu ajutorul metodei dialectice, a cărei parte fundamentală este și metoda ridicării de la abstract la concret.

★

Procesul ridicării de la abstract la concret pornește întotdeauna de la acea abstracție în care sînt concentrate, în forma nedezvoltată, toate contradicțiile proprii sistemului studiat.

Această abstracție trebuie să reflecte esența, cauza obiectului sau a fenomenului, trebuie să fie o abstracție limită, care nu este mijlocită de alte abstracții, ci, dimpotrivă, mijlocește alte laturi și însușiri ale fenomenelor [1]. Această abstracție trebuie să reflecte acea latură a obiectului sau a fenomenului dat care este condiția cea mai simplă și în același timp cea mai necesară a existenței celorlalte laturi ale obiectului sau fenomenului și rezultatul tot atît de necesar al interacțiunii lor.

Abstracția simplă, generală, de la care pornește procesul ridicării de la abstract la concret, nu este niciodată un scop în sine al cunoașterii, ci numai o treaptă spre cunoașterea concretului în gîndire. „Semnificația *generalului* — arată Lenin — este contradictorie: el este mort, impur, incomplet etc. etc., însă el este numai *o treaptă* către cunoașterea *concretului*, deoarece noi nu cunoaștem niciodată concretul în întregime. Suma *infinită* a conceptelor, a legilor etc. generale ne dă *concretul* în plenitudinea lui" [2].

În *Capitalul* lui Marx, în care a fost aplicată în mod magistral metoda ridicării de la abstract la concret, genialul autor, în cercetarea sa, nu a pornit de la astfel de noțiuni ca „populația", de la împărțirea ei în clase, orașe, sate etc., adică nu a pornit de la ceea ce este real și concret, ce ar părea poate just pentru unii economiști. Marx a dovedit că o astfel de abordare nu este justă din punct de vedere științific. El arată că populația este ceva abstract dacă se lasă la o parte claselè din care ea se compune.

---

[1] M. M. Rozental, *Principî dialekticeskoi loghiki*, Sotekghiz, 1960, p. 441.
[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 253.

Iar aceste clase sînt, la rîndul lor, o vorbă goală dacă nu sînt cunoscute elementele pe care se bazează ele — munca salariată, capitalul etc. Capitalul, la rîndul său, nu înseamnă nimic fără muncă salariată, valoare, bani, preţ etc. „...Dacă aş începe cu populaţia — arată Marx —, aceasta mi-ar da o idee haotică despre întreg, şi numai în urma unor determinări mai apropiate aş ajunge în mod analitic la noţiuni din ce în ce mai simple; de la concretul reprezentat aş trece la abstracţii din ce în ce mai sărace, pînă cînd aş ajunge la determinările cele mai simple. De aici ar trebui să mă întorc din nou pe acelaşi drum pînă cînd aş ajunge în cele din urmă iar la populaţie, de data aceasta însă nu ca idee haotică despre întreg, ci ca totalitate bogată, cuprinzînd numeroase determinări şi relaţii" [1].

În cercetarea sa, Marx începe cu abstracţiile cele mai simple, cum sînt „marfa", „munca", „valoarea", „banii" etc. Pe baza unei analize profunde a acestor categorii, pe baza confruntării lor multilaterale, Marx a ajuns la concluzia că cercetarea sa trebuie să pornească de la abstracţia „marfă", deoarece această abstracţie este cea mai simplă, cea mai generală, esenţială, şi deoarece în ea există în germene toate contradicţiile modului de producţie capitalist. Pornind de la noţiunea de marfă, Marx, mergînd pe calea ridicării de la abstract la concret, ajunge să dezvăluie esenţa noţiunii de muncă; pe baza noţiunii de muncă, Marx scoate la iveală esenţa noţiunii de valoare, iar pe baza acestei noţiuni — esenţa noţiunii de bani. De la noţiunea de bani, care sînt ultimul produs al circulaţiei de mărfuri şi prima formă de manifestare a capitalului, Marx ajunge să dezvăluie conţinutul noţiunii de capital. Din noţiunea de capital Marx deduce noţiunea de plusvaloare, cu ajutorul căreia el izbuteşte să scoată la iveală esenţa cea mai profundă a exploatării capitaliste. Mergînd mai departe pe calea ridicării de la abstract la concret, pe calea concretizării continue a noţiunilor economice, Marx, pe baza noţiunii de plusvaloare, dezvăluie esenţa profitului capitalist, a rentei funciare etc. Deducînd o abstracţie economică din alta, sintetizîndu-le, Marx reuşeşte să arate esenţa profundă a modului de producţie capitalist.

Metoda ridicării de la abstract la concret străbate întreg *Capitalul*. În primul volum, Marx dezvăluie cu ajutorul acestei metode mecanismul intern al producţiei capitaliste, legile interne ale dezvoltării şi pieirii ei inevitabile. În volumul al doilea, tot cu ajutorul acestei metode, Marx concretizează şi mai mult cercetarea sa, înfăţişînd procesul circulaţiei capitalului. Cu volumul al treilea al *Capitalului*, în care Marx cercetează ansamblul producţiei capitaliste, procesul de mişcare a capitalului privit în totalitatea sa, se încheie calea îndelungată a ridicării de la abstract la concret.

În procesul ridicării de la abstract la concret avem o unitate dialectică dintre abstract şi concret, abstracţiile, în funcţie de diferite etape ale cunoaşterii, avînd o valoare relativă şi schimbîndu-şi locul [2]. Dat fiind că procesul ridicării de la abstract la concret este un proces de continuă concretizare a cunoştinţelor noastre, fiecare abstracţie care participă în acest proces este şi concretă, şi abstractă. O abstracţie este concretă în

[1] K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 241—242.
[2] M. M. Rozental, *op. cit.*, p. 429.

raport cu abstracţiile premergătoare şi abstractă în raport cu abstracţiile deduse ulterior. „Banii", de exemplu, sînt o noţiune concretă în raport cu „marfa", dar abstractă în raport cu „capitalul". Noţiunea de transmutaţie artificială a elementelor este o noţiune concretă în raport cu astfel de abstracţii ca greutatea atomică, numărul de ordine al elementelor, legea transmutaţiei cu ajutorul cărora a fost elaborată pe bază experimentală. Aceeaşi noţiune poate fi considerată abstractă atunci cînd este folosită pentru dezvăluirea, în cadrul legii periodicităţii, a dialecticii profunde a formei chimice de mişcare a materiei.

Faptul că într-un raport o noţiune este abstractă, iar într-un alt raport concretă vorbeşte şi el despre caracterul profund dialectic, contradictoriu al metodei de ridicare de la abstract la concret.

Acest caracter dialectic al metodei ridicării de la abstract la concret îşi găseşte expresia şi în raportul dialectic dintre analiză — instrumentul principal în elaborarea abstracţiilor simple, generale, adică în ridicarea de la abstract la concret — şi sinteză, instrumentul principal în elaborarea abstracţiilor concrete, în ridicarea de la abstract la concret.

Cu ajutorul analizei, subiectul cunoscător nu numai că descompune întregul în părţi, în elementele lui componente, ci pătrunde în aceste părţi componente, în esenţa lor, cunoaşte care sînt elementele cele mai generale ale întregului, stabileşte legătura între ele, cunoaşte contradicţia fundamentală a acestui întreg. În *Capitalul*, Marx, după cum am arătat mai sus, începe cu analiza mărfii, a acestei celule a producţiei capitaliste, descompunînd-o în părţile ei componente cu caracter contradictoriu: în valoare de întrebuinţare şi valoare de schimb. Cu ajutorul analizei, Marx reuşeşte să scoată la iveală laturile contradictorii ale mărfii, să cerceteze fiecare dintre aceste laturi în parte. În mod analog, Marx cercetează şi munca, care creează mărfuri, cele două laturi contradictorii ale muncii în general, munca concretă şi munca abstractă.

Această treabă este numai o parte a fiecărei cercetări efectuate de Marx. Cercetînd laturile componente contradictorii ale mărfii, fiecare în parte, Marx le cercetează şi în interacţiunea, interdependenţa reciprocă, efectuînd în felul acesta munca sintetică. Sinteza dialectică folosită de Marx reproduce unitatea contrariilor, în lupta, dezvoltarea şi rezolvarea lor prin trecerea în alte contradicţii[1]. În timp ce analiza dialectică duce la reproducerea abstractă a obiectului, a fenomenului, la cunoaşterea laturilor lui izolate una de alta, sinteza dialectică duce la reproducerea concretă a obiectului, fenomenului, în unitatea laturilor lui contradictorii, în diversitatea determinărilor lui esenţiale.

După Marx, analiza reprezintă premisa necesară a expunerii genetice, a înţelegerii procesului real de dezvoltare în diferite faze ale lui.

În cunoaşterea adevărată, ştiinţifică, analiza presupune sinteza, merge împreună cu ea. Numai analiza şi sinteza în unitatea lor pot asigura cunoaşterea dialectică a obiectului şi fenomenului studiat. Am arătat unitatea analizei şi a sintezei la exemplul *Capitalului* lui Marx. Să vedem cum se pune această problemă în alte ştiinţe, biologia de exemplu. Pentru a înţe-

[1] M. N. Alekseev, *Dialekticeskaia loghika*, Moscova, 1960, p. 128.

lege esența vieții plantelor, de pildă, este necesar mai întîi să descompunem plantele în părțile lor componente, în diferite organe, organele — în celule, celulele — în părțile lor componente. După aceea noi studiem, cercetăm fiecare dintre aceste elemente care compun planta respectivă, stabilind elementele principale, esențiale.

Această analiză ne duce la concluzia că celula este partea componentă esențială a plantelor, care stă la baza întregii lor dezvoltări. După ce am studiat fiecare din aceste elemente izolat unul de altul, adică după ce am efectuat munca analitică, trecem la treapta următoare a cunoașterii: la sinteza, la studierea acestor elemente ale plantelor în legătura lor organică, în interacțiunea lor, adică la studierea vieții plantelor întregi, a tuturor plantelor, căutînd să aruncăm lumină asupra problemei celei mai vaste și mai grele: asupra originii plantelor, asupra legăturii lor cu alte forme ale vieții.

Cu alte cuvinte, noi am trecut la reproducerea în gîndire a concretului în toată bogăția determinărilor lui esențiale pe calea ridicării de la concret la abstract. Metoda ridicării de la abstract la concret nu este altceva decît o muncă sintetică.

După cum procesul de elaborare a abstracțiilor simple, generale se împletește cu procesul de elaborare a abstracțiilor concrete, tot așa analiza și sinteza se împletesc, se întrepătrund în cercetarea științifică. Analiza, elaborarea abstracțiilor simple, generale presupune sinteza lor, elaborarea abstracțiilor concrete, și invers. Pe plan teoretic, analiza precede sinteza, iar aceasta din urmă face posibilă adîncirea analizei.

Toate aceste considerații privind raportul dintre abstract și concret, dintre analiza și sinteza care stau la baza metodei ridicării de la abstract la concret vorbesc despre caracterul profund dialectic al acestei metode. Abstractul și concretul reprezintă contrariile unei unități cognitive dialectice, contrarii care își schimbă locul, care trec unul în altul. Trecerea de la abstract la concret este un proces de continuă negare dialectică. Abstracțiile simple, generale sînt negate de abstracțiile concrete, iar acestea din urmă, tot prin intermediul unor abstracții simple, generale, de abstracțiile concrete aflate la o treaptă cognitivă superioară și așa mai departe la infinit. Cu alte cuvinte, această mișcare dialectică a cunoașterii este marcată prin salturi de la o calitate la alta, de la o abstracție concretă la alta care se află mereu pe o treaptă cognitivă superioară.

Ridicarea de la abstract la concret își are izvorul în realitatea obiectivă. Procesul ridicării de la abstract la concret, proces în esența lui logic, deși nu reproduce totdeauna toate treptele dezvoltării obiectelor, fenomenelor, istoria lor, totuși, în forma sa generală, el reproduce această dezvoltare într-o formă generalizată. Din punctul de vedere al dezvoltării istorice reale, celula, de exemplu, precedă organismelor cele mai dezvoltate, ea fiind unitatea fiziologică cea mai simplă a vieții. În procesul ridicării de la abstract la concret, ea este de asemenea categoria inițială care precedă celorlalte categorii și noțiuni din biologie.

Trecînd în domeniul economiei politice, vedem, de exemplu, că istorice ște banii au existat înainte de apariția capitalului. În procesul ridicării de la abstract la concret în teoria economiei politice elaborată de Marx,

Scanned with OKEN Scanner

categoria „banii" precedă categoriei „capitalul". Desprinzînd concluzia care se impune de aici, Marx scrie: „În această privinţă se poate spune, aşadar, că categoria mai simplă poate exprima relaţiile dominante ale unui tot mai puţin dezvoltat sau relaţiile subordonate ale unui tot mai dezvoltat, adică relaţii care istoriceşte au existat mai înainte ca întregul să se fi dezvoltat sub aspectul care este exprimat într-o categorie mai concretă. În acest sens, mersul gîndirii abstracte, care se ridică de la simplu la complex, corespunde procesului istoric real" [1].

În legătură cu aceste probleme trebuie subliniat încă un lucru foarte important: categoria simplă nu apare istoriceşte în deplina ei dezvoltare şi intensitate decît în condiţiile cele mai dezvoltate ale societăţii şi ale cunoaşterii umane. Ilustrînd această teză, Marx se referă la categoria de muncă, arătînd că această categorie pare a fi o categorie absolut simplă. De asemenea, concepţia despre muncă în acest sens general este foarte veche. Munca există cît există omul, istoria lui. Abstracţia de muncă nu a apărut însă în viaţa antropoidelor. Ea nu a apărut nici mai tîrziu, în comuna primitivă de exemplu. Această categorie a apărut mult mai tîrziu, în condiţiile orînduirii capitaliste, cînd s-a ivit un număr foarte mare de munci reale, dintre care nici una nu mai este predominantă, cînd a putut să apară indiferenţa faţă de un fel determinat de muncă, ceea ce constituie premisa formării abstracţiei de muncă în general. „În felul acesta — arată Marx —, abstracţiile cele mai generale iau naştere în genere numai în condiţiile unei dezvoltări concrete bogate, cînd unul şi acelaşi lucru este comun mai multor sau tuturor elementelor... Acest exemplu cu munca — spune mai departe Marx — demonstrează în mod grăitor că pînă şi cele mai abstracte categorii — cu toate că, tocmai datorită caracterului lor abstract, sînt valabile pentru toate epocile — reprezintă, în însăşi determinarea acestei abstracţii, în aceeaşi măsură produsul unor condiţii istorice şi posedă valabilitate deplină numai pentru aceste condiţii şi în cadrul lor" [2].

Subliniind această concordanţă generală între procesul istoric de dezvoltare a lucrurilor, fenomenelor şi procesul de ridicare de la abstract la concret, noi trebuie să avem întotdeauna în vedere faptul că în procesul acesta de ridicare, proces în esenţa lui logic, ar fi irealizabil şi greşit de a căuta să enumeri mereu noţiunile, categoriile în ordinea în care au fost determinate istoriceşte. Referindu-se la categoriile economice, Marx spune că „dimpotrivă, succesiunea lor este determinată de raportul care există între ele în societatea burgheză modernă şi care este diametral opus celui care apare ca raport natural al lor sau ca fiind în concordanţă cu ordinea dezvoltării istorice" [3].

Metoda ridicării de la abstract la concret, metoda logică — spune Engels, explicînd această metodă —, începe cu ceea ce începe istoria obiectului studiat, mişcarea ei ulterioară „nu va fi altceva decît reflectarea procesului istoric într-o formă abstractă şi teoreticeşte consecventă; o reflectare corectată, dar corectată potrivit unor legi deduse chiar din procesul

[1] K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 244.
[2] K. Marx, *op. cit.*, p. 247 şi 248.
[3] *Ibidem*, p. 251.

istoric real, şi anume în aşa fel încît fiecare moment poate fi examinat în acel punct al dezvoltării sale în care procesul ajunge la maturitate deplină, la forma sa clasică" [1].

Pentru a pătrunde în esenţa adîncă a fenomenului studiat, pentru a o înţelege mai bine, a o prezenta mai clar, pentru a descoperi firul principal al dezvoltării, reflectarea logică face abstracţie de elementele întîmplătoare şi de unii factori secundari, de mişcări vremelnice îndărăt, caracteristice pentru orice dezvoltare. Cu alte cuvinte, reflectarea logică „corectează" istoricul. Această corectare nu este doar un procedeu al omului de ştiinţă, un factor subiectiv în cercetarea ştiinţifică, ci reprezintă o necesitate impusă chiar de legile dezvoltării istorice, care îşi „croieşte drum înainte în ciuda oricăror întîmplări şi ocoluri" [2]. „Cu alte cuvinte, reflectarea logică „corectează" istoricul în concordanţă cu propriile lui legi" [3].

*Capitalul* lui Marx, această operă genială în care a fost aplicată la o singură ştiinţă logica, dialectica şi teoria cunoaşterii a materialismului [4], constituie un exemplu minunat privind „corectarea" logică a procesului istoric de dezvoltare a capitalului. În primul rînd trebuie spus că *Capitalul* nu reflectă legităţile dezvoltării capitalismului dintr-o ţară sau alta, ci generalizează într-o formă „corectată" procesul istoric real din toate ţările în care se dezvoltă capitalismul. În *Capitalul* sînt redate într-o formă teoretică, abstractă, legile fundamentale ale dezvoltării capitalismului în general.

De multe ori aceste legi sînt prezentate într-o succesiune care nu corespunde procesului natural istoric de dezvoltare a capitalului. Astfel, analizînd problema formării ratei generale a profitului, Marx porneşte de la concurenţa capitalurilor industriale, deşi, cum arată el, în cursul dezvoltării istorice lucrurile se petrec tocmai pe dos [5]. Sfera în care se formează iniţial rata generală a profitului este aceea a circulaţiei.

Care este explicaţia metodologică a acestui lucru? Pentru a înţelege esenţa profundă a unui fenomen este necesar să-l studiem, cum spune Engels, în punctul de dezvoltare al „deplinei sale maturităţi, al deplinei sale clasicităţi". Rezultatul, punctul culminant al dezvoltării ne îngăduie să urmărim în forma desăvîrşită, matură, ceea ce înainte apărea numai ca germene [6]. Tratînd această problemă, Marx arată că „anatomia omului constituie o cheie pentru înţelegerea anatomiei maimuţei", că „economia burgheză ne oferă astfel cheia pentru înţelegerea economiei antice", că „dijma, zeciuiala etc. pot fi înţelese dacă este cunoscută renta funciară" [7]. Analiza marxist-leninistă a exploatării omului de către om din orînduirea capitalistă a explicat şi mecanismul formelor de exploatare din trecut, în orînduirea feudală şi orînduirea sclavagistă.

---

1 K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 267.
2 Vezi *Categoriile dialecticii materialiste*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1957, p. 353.
3 *Ibidem*, p. 354.
4 V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 207.
5 K. Marx, *Capitalul*, vol. III, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1953, p. 285.
6 Vezi *Categoriile dialecticii materialiste*, p. 355.
7 K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 248.

Scanned with OKEN Scanner

În limbajul metodei logice, al ridicării de la abstract la concret, aceasta înseamnă că ultima abstracţie în procesul ridicării, fiind un rezultat al evoluţiei abstracţiilor premergătoare [1], aruncă lumină asupra întregului proces cognitiv al cărui rezultat este. Abstracţiile care au dus la elaborarea teoriei actuale ştiinţifice pot fi înţelese pe deplin numai în lumina acestei teorii.

Noţiunea de greutate atomică a fost cunoscută de chimie încă de la începutul secolului al XIX-lea. Această noţiune, după cum vom vedea mai jos, a fost una dintre abstracţiile pe baza cărora D. I. Mendeleev a elaborat legea periodicităţii, lege fundamentală a chimiei moderne. În lumina acestei legi, noţiunea de greutate atomică şi-a căpătat o fundamentare ştiinţifică-teoretică mai profundă. Pînă la descoperirea legii periodicităţii a fost imposibil să se stabilească cu certitudine greutăţile atomice ale elementelor sau, mai precis spus, nu a existat un criteriu general care să hotărască care dintre diferitele greutăţi atomice ale unui element, stabilite de către diferiţi chimişti, este cea exactă. Prin legea periodicităţii, chimiştilor li s-a dat posibilitatea de a verifica şi corecta greutăţile atomice ale elementelor în concordanţă cu succesiunea, cu legătura lor logică, care decurge din sistemul periodic.

Dezvoltarea ulterioară a chimiei şi fizicii care a dus la elaborarea unor abstracţii atît de importante, ca: „radioactivitatea", numărul de ordine al elementelor", „legea transmutaţiei", „radioactivitatea artificială" etc., a aruncat o lumină şi mai puternică asupra noţiunii de greutate atomică. Fizica şi chimia modernă au stabilit, printre altele, raportul care există între masa nucleului atomic şi sarcina ei, raport care este de maximă importanţă pentru înţelegerea atît a proceselor de fizică nucleară, cît şi a proceselor chimice.

Istoria unei ştiinţe nu poate fi înţeleasă şi urmărită decît în lumina ultimei ei cuceriri. Istoria filozofiei nu poate fi înţeleasă, urmărită, scrisă, decît în lumina materialismului dialectic.

Numai de la înălţimea logicii materialist-dialectice poate să fie cunoscută istoria logicii în întreaga ei amploare. Istoria fizicii, chimiei, biologiei sau a altor ştiinţe nu poate fi înţeleasă în mod just decît atunci cînd ea este luminată de ultimele concluzii ale acestor ştiinţe.

Între metoda logică şi metoda istorică există o unitate dialectică. Dacă logicul se găseşte în unitate cu istoricul, evoluţia logică a cunoaşterii trebuie să reflecte evoluţia istorică a dezvoltării obiectului cercetat [2]. Metoda logică nu este, după cum spune F. Engels, decît „metoda istorică, dar degajată de forma istorică..." [3]. În orice ştiinţă găsim aplicate ambele metode de cercetare. În orice ştiinţă, principiul dialectic al concordanţei dintre logic şi istoric prezintă o uriaşă însemnătate metodologică tocmai fiindcă oferă cunoaşterii ştiinţifice criteriile pentru elaborarea justă a sistemului de noţiuni, categorii şi legi. Elaborîndu-şi acest sistem, ştiinţa respectă logica

[1] Vorbind despre evoluţia abstracţiilor, avem în vedere mişcarea lor în conformitate cu evoluţia fenomenului pe care-l oglindesc sau în conformitate cu dezvoltarea cunoaşterii ştiinţifice însăşi.

[2] Vezi *Categoriile dialecticii materialiste*, p. 342.

[3] K. Marx, *Contribuţii la critica economiei politice*, p. 267.

obiectivă a lucrurilor şi fenomenelor, esenţialitatea cea mai profundă a istoriei dezvoltării lor. Sistemul periodic al elementelor elaborat de Mendeleev are un caracter profund logic. Acest sistem, care reflectă legităţile fundamentale ale formei chimice de mişcare a materiei, îşi are baza în procesul istoric de dezvoltare, de complicare a elementelor chimice, a naturii organice. Prin legea periodicităţii Mendeleev a reuşit să redea *istoria* elementelor chimice în esenţialitatea cea mai profundă a ei. Aproape la fel se prezintă lucrurile şi la alte ştiinţe: în biologie, astronomie, fizică, geologie etc.

Legităţile biologice, darviniste şi miciuriniste de exemplu, dezvăluind esenţa cea mai profundă a formei biologice de mişcare a materiei, reconstituie în acelaşi timp istoria vieţii pe pămînt. Cu alte cuvinte, ordinea şi succesiunea, ierarhizarea noţiunilor, a categoriilor şi a legilor unei ştiinţe sau ale alteia au o bază strict obiectivă. Această bază o formează principiul dialectic al coincidenţei dintre logic şi istoric, potrivit căruia evoluţia logică a noţiunilor reflectă dezvoltarea istorică a realităţii [1].

În diferite ştiinţe, în funcţie de obiectul lor raportul între logic şi istoric, între metoda logică şi metoda istorică de cercetare nu se prezintă la fel. Într-o serie de ştiinţe, ca fizica, chimia, astronomia etc., în care teoria se dezvoltă într-un interval de timp care este prea scurt pentru ca obiectul studiat să se schimbe cîtuşi de puţin, singura metodă de cercetare este metoda logică, metoda ridicării de la abstract la concret [2]. Aplicate în ştiinţele sus-menţionate, această metodă reuşeşte să scoată la iveală şi *caracterul istoric* al obiectului studiat: chimia — istoria elementelor chimice, astronomia, astrofizica — istoria astrelor etc.

De asemenea există o serie de alte ştiinţe, ca istoria, de exemplu, ale căror obiecte se dezvoltă destul de repede, ştiinţe în care termenele istorice ale dezvoltării realităţii studiate de ele coincid, mai mult sau mai puţin, cu termenele dezvoltării ştiinţelor respective [3]. În aceste ştiinţe predomină metoda istorică de cercetare, care urmăreşte, studiază elementele în succesiunea lor cronologică. Deşi predomină în anumite ştiinţe, metoda istorică nu poate fi considerată ca o descriere, o înregistrare empirică a faptelor. Dacă metoda logică, metoda ridicării de la abstract la concret, este tot o metodă istorică, dar despuiată de forma istorică, această a doua metodă trebuie la rîndul ei să dezvăluie legitatea, adică logica obiectivă a dezvoltării istorice [4].

Metoda ridicării de la abstract la concret este caracteristică atît pentru actul individual de cunoaştere, cît şi pentru dezvoltarea istorică a cunoaşterii. Este ştiut că actul individual de cunoaştere nu face decît să reproducă într-o formă prescurtată istoria cunoaşterii din domeniul respectiv. Ontogeneza gîndirii umane coincide, în linii generale, cu filogeneza ei.

---

[1] Vezi *Categoriile dialecticii materialiste*, Edit. ştiinţifică, 1957, p. 346.
[2] Vezi E. V. Ilienkov, *Dialektika abstraktnovo i konkretnovo v „Kapitale" Marksa*, Izd. Akademii Nauk SSSR, 1960, p. 188.
[3] *Ibidem*, p. 190.
[4] Vezi *Categoriile dialecticii materialiste*, p. 361.

„În logică — spune V. I. Lenin —, istoria gîndirii *trebuie* să coincidă, în linii generale, cu legile gîndirii" [1].

După cum au arătat clasicii marxismului, dezvoltarea științelor, în general, se împarte în două perioade mari: perioada în care ele, descompunînd obiectul studiat, elaborează abstracțiile simple, generale, care, deși au jucat un rol foarte important în evoluția cunoașterii, nu reușesc să dezvăluie esența profundă, dialectică a obiectului cercetat.

Pentru această etapă a dezvoltării științei este caracteristică analiza, cercetarea analitică, care în mod necesar, din cauza caracterului limitat al posibilităților de cunoaștere umană, neglijează întregul ca să poată studia mai bine părțile.

Transpus din științele naturii în filozofie, acest mod de cercetare a realității a dat naștere metodei metafizice de gîndire.

Cîteodată, în istoria unei științe sau a alteia, aceste perioade coincid cu activitatea unui mare savant, care prin personalitatea sa face într-adevăr istoria științei. În aceste cazuri apare deosebit de clar fenomenul arătat mai sus. De numele lui Newton, de exemplu, este legată o epocă întreagă a dezvoltării fizicii. Or, în lucrările lui Newton, dezmembrarea teoretică a naturii în diferite domenii de fenomene, cu separarea diferitelor lor laturi, a atins categoriile fundamentale ale științelor naturii: materia, mișcarea, spațiul, timpul, cauzalitatea. Newton a separat mental materia unică aflată în mișcare în materie lipsită de mișcare proprie, indisolubil legată de ea, și în mișcare exterioară față de materie, al cărei izvor este „forța" ce acționează din afară asupra corpului material. Așa au apărut noțiunile fundamentale ale mecanicii lui Newton: noțiunea de masă și noțiunea de forță ca izvor exterior al activității materiei.

După cum, cu ajutorul abordării analitice, materia și mișcarea au fost diferențiate în mod abstract, iar materia a fost ruptă de mișcare, tot așa au fost diferențiate în mod analitic noțiunile de spațiu și timp. Newton a izolat prin abstracție spațiul și timpul nu numai de materie și mișcare, ci și pe unul de celălalt. Aceste forme fundamentale ale existenței materiei au fost considerate de Newton ca existînd în mod obiectiv, dar „goale", prin ele însele, exterioare față de materie, nelegate nici de aceasta nici de mișcare. Așa au apărut ideile newtoniene despre spațiul „absolut", care nu depinde de nimic, și despre timpul tot atît de „absolut", idei care au dominat în științele naturii pînă la începutul secolului al XX-lea [2].

Mai jos vom ilustra același lucru pe baza dezvoltării altor științe, ca chimia, biologia ș.a.

Abia atunci cînd a fost făcută această muncă analitică laborioasă, care, din punct de vedere istoric durează secole întregi, știința a putut trece la cunoașterea științifică adevărată, la reproducerea în gîndire, pe baza abstracțiilor simple generale, a întregului, a esenței dialectice a obiectului studiat, a putut trece la etapa sintetică a dezvoltării sale.

În secolul al XX-lea, de pildă, fizica a trecut la această etapă a dezvoltării sale. În mecanica relativistă creată de Einstein, abstracțiile

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 206.
[2] Vezi *Istoria filozofiei*, vol. I, p. 366.

— materia, mişcarea, spaţiul, timpul —, pe care, după cum am arătat, Newton le prezenta izolate una de alta, au fost aduse într-o legătură indisolubilă, dialectică. Teoria restrînsă şi generală a relativităţii, care reprezintă de fapt rezultatul unei munci teoretice de sinteză, stabileşte un raport strîns, dialectic între categoriile sus-menţionate. Unitatea dialectică între materie, spaţiu şi timp a fost dovedită prin intermediul experimentelor ştiinţifice, care au stabilit că materia determină, prin cîmpul gravific, structura geometrică a spaţiului şi timpului, curbura lor.

Cu alte cuvinte, dezvoltarea istorică a cunoaşterii ştiinţifice a mers pe calea ridicării de la abstract la concret. Despre acest lucru vom vorbi mai pe larg atunci cînd vom trata problema ridicării de la abstract la concret în lumina dezvoltării diferitelor ştiinţe.

Etapa analitică în dezvoltarea ştiinţelor şi-a găsit expresia şi în diferenţierea continuă a ştiinţelor, în apariţia multor ramuri ştiinţifice noi. Pentru etapa sintetică, dialectică în dezvoltarea ştiinţelor, începută pe la mijlocul secolului al XIX-lea, este caracteristică nu numai diferenţierea ştiinţelor, ci şi unirea lor, unirea concluziilor lor „într-un sistem de cunoaştere materialistă a lumii" [1]. Din punct de vedere istoric, diferenţierea ştiinţelor naturii interpretată filozofic nu este altceva decît dezvoltarea cunoaşterii de la concretul sensibil la abstract, iar unirea ştiinţelor, caracteristică pentru epoca contemporană a dezvoltării cunoaşterii ştiinţifice, nu este altceva decît ridicarea de la abstract la concret pe planul cunoaşterii ştiinţifice în general.

Ştiinţa de astăzi nu poate fi privită ca un conglomerat al diferitelor discipline din care fiecare există numai pentru sine. Ea trebuie privită ca un ţesut unitar care, într-o măsură mai mare sau mai mică, reuşeşte să stabilească legătura între diferite forme de mişcare ale materiei şi să ne dea un tablou unitar despre lume. A cerceta lumea obiectivă în unitatea ei materială pe baza datelor celor mai noi ale ştiinţelor nu este altceva decît a merge pe linia concretizării continue a cunoştinţelor noastre despre natură. Or, această concretizare poate fi obţinută numai cu ajutorul metodei ridicării de la abstract la concret.

Tendinţa fundamentală în dezvoltarea ştiinţelor naturii constă în descoperirea unor legi care cuprind domenii tot mai largi ale fenomenelor, în cercetarea unor legături dintre unele legi ale naturii care înainte păreau izolate unele de altele [2].

Astfel, fizica modernă a stabilit unitatea indisolubilă între legea conservării masei şi legea conservării energiei şi a formulat legea unică despre conservarea masei şi a energiei, lege valabilă pentru toate fenomenele naturii. Ştiinţa modernă a stabilit de asemenea aplicabilitatea legilor mecanicii cuantice la unele aspecte cantitative ale fenomenelor chimice etc.

Dezvoltarea unor teorii ştiinţifice merge de asemenea pe calea creşterii gradului de generalizare, cuprinzînd laturi şi aspecte tot mai noi ale lumii obiective. Dacă teoria restrînsă a relativităţii, de exemplu, este aplicabilă doar la sisteme inerţiale, teoria generală a relativităţii depăşeşte această

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 179.
[2] M. M. Rozental, *op. cit.*, p. 462.

limitare, cercetînd mai profund, mai larg, mai concret legătura organică între materie, spaţiu şi timp.

„Cu cît sînt mai largi generalizările făcute de ştiinţă, cu cît sînt mai generale şi mai profunde legile pe care ea le descoperă, cu atît mai unitar şi mai concret apare în faţa noastră natura, lumea obiectivă — arată M. M. Rozental, caracterizînd foarte just tendinţa de bază a dezvoltării cunoaşterii ştiinţifice. — Acest lucru înseamnă că mişcarea de la reproducerea abstractă la reproducerea concretă a lumii este o lege necesară a cunoaşterii" [1].

Pentru dezvoltarea ştiinţei moderne este caracteristică atît diferenţierea, cît şi apropierea continuă a diferitelor ştiinţe, este caracteristic deci un proces profund dialectic prin conţinutul său. Vorbind despre aceasta, trebuie să avem în vedere un aspect foarte important al problemei ridicării de la abstract la concret, şi anume faptul că noţiunile de abstract şi de concret au un caracter relativ, care depinde de aspectul problemei, al cazului în cauză. După cum am mai văzut, din punct de vedere istoric, diferenţierea ştiinţei care a avut loc în perioada alexandrină şi în epoca Renaşterii nu reprezintă altceva decît ridicarea de la concretul real la abstract.

Mult mai complex se prezintă problema în etapa actuală a dezvoltării ştiinţei, dezvoltare caracterizată atît prin diferenţierea, cît şi prin unificarea continuă a cunoaşterii ştiinţifice. Din punctul de vedere al procesului de dezvoltare a cunoaşterii ştiinţifice în ansamblul ei, diferenţierea ştiinţelor reprezintă ridicarea de la concret la abstract. Din punctul de vedere numai al dezvoltării ştiinţelor care se diferenţiază teza de mai sus nu mai poate fi socotită valabilă, deoarece problema ia cu totul alt aspect. Diferenţierea unei ştiinţe sau a alteia reprezintă în acest context o concretizare tot mai profundă a lor, concretizare înţeleasă în sensul dialectic al cuvîntului. Or, această concretizare nu poate fi înfăptuită decît pe calea ridicării de la abstract la concret.

Şi în acest caz ne putem convinge de caracterul foarte complex şi, în acelaşi timp, profund dialectic al dezvoltării ştiinţifice contemporane. Ca să înţelegem o parte a acestei cunoaşteri trebuie să ţinem seamă de ansamblul ei, şi invers, ca să înţelegem cunoaşterea ştiinţifică în ansamblul ei trebuie să ţinem neapărat cont de părţile componente ale ei, de caracterul acestor părţi. Cu alte cuvinte, în etapa dialectică de dezvoltare a cunoaşterii ştiinţifice procesul ridicării de la concret la abstract se împleteşte cu procesul ridicării de la abstract la concret. În cunoaşterea ştiinţifică care reuşeşte să pătrundă în esenţa dialectică a proceselor studiate, spune E. V. Ilienkov, determinările abstracte ale căror sinteze ne dau concretul în gîndire se elaborează în însuşi procesul ridicării de la abstract la concret [2].

Acceptînd cu totul teza de mai sus, formulată de E. V. Ilienkov, noi nu putem însă fi de acord cu teza aceluiaşi autor care neagă cele două etape în dezvoltarea cunoaşterii ştiinţifice: etapa analitică şi etapa sintetică. „Ştiinţa — spune Ilienkov — trebuie de la începutul său să-şi elabo-

[1] M. M. Rozental, *op. cit.*, p. 463.
[2] Vezi E. V. Ilienkov, *op. cit.*, p. 115.

Scanned with OKEN Scanner

reze determinările abstracte ţinînd seama de faptul că fiecare dintre ele să fie în acelaşi timp un pas pe calea mişcării progresive spre adevărul concret, spre cunoaşterea realităţii ca un tot unic, care se află în dezvoltare" [1].

„Ştiinţa, dacă este într-adevăr ştiinţă şi nu o culegere simplă de fapte şi referinţe — spune Ilienkov mai departe —, trebuie de la început să-şi reflecte obiectul şi să-şi dezvolte determinările în modul pe care Marx l-a caracterizat ca singurul posibil şi just pentru ştiinţă..." [2].

A cere ştiinţei un asemenea lucru înseamnă a nu ţine cont de dezvoltarea progresivă a posibilităţilor cunoaşterii umane. Această cunoaştere nu poate cuprinde deodată realitatea în multitudinea relaţiilor ei esenţiale. Ca să cunoască întregul, ca să cunoască esenţa dialectică a lucrurilor şi fenomenelor în ansamblul determinărilor concrete, cunoaşterea ştiinţifică a trebuit mai întîi să treacă peste întreg şi să studieze părţile, să desprindă însuşirile şi relaţiile esenţiale ale lucrurilor şi fenomenelor izolate una de alta. După părerea noastră, această perioadă în dezvoltarea ştiinţelor coincide, din punct de vedere istoric, cu etapa elaborării unor abstracţii simple, generale, cu ajutorul cărora mai tîrziu, în secolul al XIX-lea, ştiinţa a putut trece la etapa superioară de cunoaştere: la cunoaşterea întregului, a lucrurilor şi fenomenelor în legătura lor organică, în interacţiunea şi interdependenţa lor. Studierea întregului, studierea fenomenelor în conexiunea şi interdependenţa lor reciprocă, adică studierea dialecticii realităţii obiective, nu se poate efectua decît, conştient sau spontan, cu ajutorul metodei dialecticii, cu ajutorul metodei ridicării de la abstract la concret. Această metodă a apărut într-o anumită etapă istorică a dezvoltării cunoaşterii ştiinţifice. Expresia conştientă a acestei metode se găseşte în sistemul filozofic marxist, elaborat pe baza generalizării datelor ştiinţelor naturii şi a practicii sociale revoluţionare.

Cu alte cuvinte, ridicarea de la abstract la concret poate fi numai o lege a gîndirii dialectice [3].

Dacă consideraţiile lui Ilienkov ar fi acceptate ca juste, atunci ar fi imposibil de explicat de ce metoda dialectică, metoda ridicării de la abstract la concret, nu a apărut mai devreme — în secolul al XV-lea sau al XVII-lea de exemplu —, de ce I. Newton nu a elaborat legile gravităţii aşa cum le-a elaborat A. Einstein, de ce Mendeleev şi nu Dalton a elaborat legea periodicităţii etc.

Filozofia marxist-leninistă reprezintă sinteza cea mai generală a tuturor cunoştinţelor, a practicii istorice a omenirii, în forma legilor celor mai generale ale naturii, societăţii şi gîndirii. Aceste legi exprimă unitatea cea mai profundă, cea mai esenţială a tuturor însuşirilor şi relaţiilor lumii obiective. În felul acesta, filozofia materialist-dialectică constituie rezultatul

---

[1] Vezi, E. V. Ilienkov, *op. cit.*, p. 119.

[2] *Ibidem*, p. 120.

[3] În mod just arată I. S. Narski că logica dialectică are de-a face cu „mişcarea dialectică în sensul larg al cuvîntului, adică cu procesul ridicării de la abstract la concret în teorie" (vezi I. S. Narski, *Sovremenîi pozitivism*, Izd. Akademii Nauk SSSR, Moscova, 1961, p. 95).

cel mai general al ridicării de la abstract la concret a întregului proces al cunoaşterii umane. În acelaşi timp, materialismul dialectic este ştiinţa care a dat cheia înţelegerii ridicării de la abstract la concret, făcînd din ea o armă metodologică de uriaşă eficacitate ştiinţifică.

★

Înainte de a încheia consideraţiile generale teoretice cu privire la metoda ridicării de la abstract la concret, am vrea să clarificăm o problemă care se ridică în legătură cu tema tratată, şi anume dacă metoda ridicării de la abstract la concret trebuie înţeleasă drept o metodă de cercetare sau o metodă de expunere. Unii consideră că metoda ridicării de la abstract la concret este o metodă de expunere şi nu de cercetare. În argumentarea acestui punct de vedere se arată că, înainte de a trece la procesul ridicării de la abstract la concret, este necesară efectuarea unei munci mari, în cadrul căreia savantul cunoaşte în mod temeinic materia, stabileşte abstracţiile simple, generale cu care va opera etc. Abia după aceea el trece la ridicarea de la abstract la concret, pe baza muncii de cercetare efectuate înainte. Aşa înţeleasă, metoda ridicării de la abstract la concret nu este altceva decît o metodă a expunerii.

Nu putem să nu fim de acord cu acei autori care sînt de părere că punctul de vedere de mai sus, care rupe cercetarea de expunere, oglindeşte unilateral metoda ridicării de la abstract la concret. Pentru a lămuri problema este necesar a clarifica noţiunea de cercetare. După părerea noastră, M. N. Alexeev are dreptate cînd spune că fiecare cercetare este caracterizată: 1) prin noutatea problemei cercetate şi prin concluziile noi obţinute şi 2) prin argumentarea, fundamentarea acestor concluzii [1]. Din acest punct de vedere, cercetarea nu poate fi contrapusă expunerii, şi invers, nici o cercetare nu există fără expunere, fără îmbrăcarea rezultatelor ei într-o formă ştiinţifică-teoretică. Cercetarea şi expunerea se află, prin urmare, într-o unitate organică. Metoda ridicării de la abstract la concret este în acelaşi timp şi metoda cercetării, şi metoda expunerii.

## 2. METODA RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET ÎN UNELE ŞTIINŢE ALE NATURII

Metoda ridicării de la abstract la concret este o metodă valabilă pentru toate ştiinţele care au ajuns să dezvăluie dialectica profundă a formei de mişcare a materiei pe care o studiază. În orice ştiinţă se aplică metoda dialectică de cercetare, iar aspectul fundamental al ei este ridicarea de la abstract la concret. În cele ce urmează vom trata problema ridicării de la abstract la concret cum se prezintă ea în diferite ştiinţe, şi anume în fizică, chimie, biologie.

[1] M. N. Alekseev, *op. cit.*, p. 98.

## a) UNELE ASPECTE ALE METODEI RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET ÎN FIZICĂ

Constatarea că teoriile fizice moderne sînt „prodigios de abstracte" este aproape un „fapt comun" ; că există o tendinţă accentuată de abstractizare continuă a acestora este iarăşi un fapt de observaţie imediată. Şi totuşi, ceea ce se impune cu o forţă deosebită este în primul rînd caracterul din ce în ce mai „concret" al fizicii moderne în ansamblu. După cum s-a arătat în capitolul precedent, acesta trebuie înţeles în sensul că teoriile moderne sînt concrete întrucît reflectă esenţa complexă a fenomenului studiat şi sînt „abstracte" întrucît se bazează pe principii foarte îndepărtate de ceea ce ne va putea sugera simpla contemplare senzorială a fenomenelor. Astfel, Engels arăta că „legea generală a transformării formelor mişcării e mult mai concretă decît orice exemplu «concret» în legătură cu ea" [1]. Într-adevăr, această lege generală (şi, ca atare, abstractă, depărtată de contemplarea imediată a fenomenelor) reflectă cu mult mai adecvat şi mai profund diversitatea enormă a mişcării materiei decît orice „descriere" particulară a unor astfel de mişcări. Această lege generală reflectă o latură esenţială a mişcării ; ea permite să determinăm legile de transformare a diferitelor forme concrete de mişcare, ne dă cele mai profunde informaţii cu privire la dialectica proceselor fizice. Formularea generală este în acest sens concretă, este mai aproape de manifestarea concretă a fenomenelor decît ar putea fi înşiruirea (descriptivă) a acestor manifestări. Prin latura accidentală, prin caracterul finit, limitativ al imaginii senzoriale directe sau mediate, aceasta este mai abstractă, mai îndepărtată de propria esenţă a fenomenului, care este *necesară, infinită, complexă.*

Filozofia burgheză a interpretat continua abstractizare a fizicii drept o dovadă a caracterului idealist al acesteia. Fizica, pentru un R. Blanché, nu mai cuprinde nimic material. Conceptele cu care operează fizica modernă nu ar mai avea nici o legătură cu aspectele senzoriale şi, ca atare, ele vor fi pure construcţii umane. Pentru idealişti, abstract înseamnă pur şi simplu nematerial, ideal ; rupînd în chip metafizic categoriile de abstract şi concret, filozofia idealistă crede că a găsit dovada inexistenţei reale a concretului. Adevărul raportului dintre abstract şi concret este însă — după cum s-a arătat — unitatea lor dialectică. În cunoaşterea lumii materiale, momentul abstractizării determină însăşi reflectarea concretului real în diversitatea aspectelor lui esenţiale, contradictorii. Laturile date în abstracţiile ştiinţifice nu sînt un adaos exterior, ele sînt reflectarea din ce în ce mai adîncită a esenţei fenomenelor.

Departe de a avea ca obiect „pure abstracţii", idei rupte de realitatea materială, fizica modernă reprezintă un pas foarte important în procesul continuu de apropiere a omului, a cunoaşterii de concretitudinea lumii materiale. După cum arăta Lenin, orice teorie, orice concept ştiinţific reprezintă un moment de îndepărtare de real (ca atare, este o abstracţie) pentru a-l putea cuprinde mai bine (ca atare, pentru a constitui abstractul concret).

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 204.

Scanned with OKEN Scanner

„Hegel are, *în fond*, perfectă dreptate împotriva lui Kant — scria Lenin. — Gîndirea, ridicîndu-se de la concret la abstract, nu se îndepărtează — dacă *este justă* (N. B.) (or, Kant, ca toţi filozofii, vorbeşte de gîndirea justă) — de adevăr, ci se apropie de el. Abstracţia *materie, lege* a naturii, abstracţia *valoare* etc., într-un cuvînt *toate* abstracţiile ştiinţifice (juste, serioase, iar nu absurde) reflectă natura mai profund, mai exact, *mai complet*. De la intuirea vie la gîndirea abstractă şi *de la ea la practică* — aceasta este calea dialectică a cunoaşterii *adevărului*, a cunoaşterii realităţii obiective" [1].

Este important să observăm că în textul pe care Lenin îl comenta Hegel îl critica pe Kant, care găsea mai curînd adevărul în „substanţa" intuiţiei sensibile, în senzorialitate, decît în concepte, care ar fi reprezentat o sărăcire, o îndepărtare de realitate. Lenin insistă asupra ideii susţinute de Hegel că în gîndire este dată realitatea mai complet, mai adecvat, în forma necesităţii sale; el arată de asemenea că în procesul apropierii de adevăr, de cuprindere dialectică a realităţii obiective, conceptele, legile mai depărtate de latura senzorială sînt mai „adevărate". Astfel legea valorii, arăta Lenin, este mai adevărată decît legea cererii şi ofertei, cu toate că în legea valorii nu se mai regăseşte nimic din imaginea pestriţă care subzistă încă în legea cererii şi ofertei.

În fizică se poate observa cu deplină claritate procesul continuu de apropiere de realitatea materială concretă prin constituirea unor noţiuni şi relaţii din ce în ce mai abstracte.

Fizica s-a constituit ca ştiinţă propriu-zisă o dată cu utilizarea unei metode pe care S. I. Vavilov o denumea „metoda principiilor". Este vorba de faptul cunoscut că fizica — în speţă, o ramură a ei, mecanica — a căpătat forma unei discipline teoretice care explică fenomenele naturale — în speţă, mişcarea materiei — pornind de la un număr relativ restrîns de „principii", de legi fundamentale. În legătură cu aceste principii s-a edificat un sistem matematic cu ajutorul căruia legile particulare ale diverselor fenomene SE DEDUCEAU din principiile de bază.

Dacă analizăm monumentala lucrare a lui Newton, observăm că el procedează mai întîi la definirea unor concepte fundamentale. Astfel el defineşte conceptele de *spaţiu*, de *timp*, conceptul de *masă*, *forţă* etc. şi alte concepte derivate: *viteză*, *acceleraţie* etc. El fixează apoi cîteva principii, cum ar fi principiul inerţiei, principiul independenţei forţelor şi legea fundamentală. Aici nu ne interesează desigur structura cărţii lui Newton şi nici eforturile ulterioare de a se găsi o formă axiomatică riguroasă, ci simplul fapt că în acest moment cunoaşterea în fizică s-a ridicat de la faza simplei *descripţii* la o tratare *teoretică*, cu alte cuvinte la reflectarea sui-generis a fenomenelor fizice în concepte.

Primele mari succese ale fizicii s-au exprimat prin elaborarea unor abstracţii atît de importante, ca cea de *masă*, *forţă*, *inerţie*, *sistem de referinţă* etc., cu ajutorul cărora s-au formulat legile mişcării mecanice. Ca să ne referim numai la două dintre aceste exemple, toţi istoricii ştiinţei

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 38, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 163.

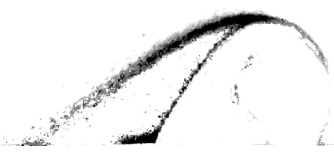
remarcă uriaşul progres în cunoaşterea mişcării mecanice realizat prin elaborarea noţiunii de *masă* şi a legii inerţiei. Noţiunea de masă era confundată îndeobşte cu noţiunea de greutate, mult mai apropiată de aspectul senzorial al lucrurilor. Desprinderea de acest aspect „concret" al corpurilor, greutatea lor şi ridicarea la conceptul mult mai abstract de masă inertă a permis să se formuleze legea de bază a mecanicii ca lege generală a mişcării. De asemenea, formularea principiului inerţiei a constituit un mare efort de abstractizare, care a înlocuit ideea greşită, dar mult mai intuitivă, a mecanicii aristotelice despre compresiunile mediului.

Pentru a continua exemplificarea în alt domeniu al fizicii, şi anume în domeniul electromagnetismului, să observăm ce progres în cunoaştere a însemnat elaborarea unor abstracţii ca aceea de *cîmp* electric sau de cîmp magnetic. În locul noţiunilor impregnate de datele experienţelor senzoriale — ca acelea de fluid electric sau magnetic, care nu redau realitatea decît extrem de limitat şi de schematic — noile noţiuni abstracte au constituit baza unui tablou profund al fenomenelor electromagnetice făurit de Maxwell.

Trebuie, aşadar, să stabilim că adevărata cunoaştere în fizică, ca şi în oricare alt domeniu al ştiinţei, este cunoaşterea teoretică, noţională, abstractă; aceasta în primul rînd; în al doilea rînd, trebuie să observăm că procesul de reflectare a realităţii este un proces istoric, care se realizează prin apropieri succesive de adevărul absolut. Ca atare, concretul — în sensul de realitate obiectivă — este reflectat şi în fizică, printr-o serie infinită de imagini relative. Dar aceste imagini relative nu trebuie să le concepem ca simple momente care n-ar semnifica decît schimbări de perspectivă datorită înmulţirii experienţelor, cum le consideră în general pozitivismul. Succesiunea unor teorii fizice se datoreşte — după concepţiile pozitiviste — necesităţii de a descrie o altă mulţime de date experimentale decît cea anterioară. Creşterea generalităţii teoriilor nu este, în această perspectivă, nici obligatorie, şi nici n-ar semnifica altceva decît simpla necesitate de a cuprinde, de a descrie mai multe experimente.

Materialismul dialectic ne permite să înţelegem acest proces de evoluţie a teoriilor ca o adîncire a cunoaşterii, ca o reflectare din ce în ce mai adecvată a esenţei fenomenelor fizice. Fiecare progres în dezvoltarea fizicii reprezintă o apropiere de esenţa concretului real, de reflectarea tot mai strînsă a *dialecticii* reale a lumii materiale. Lenin sublinia ideea lui Hegel că în cunoaştere „o extindere mai mare este totodată şi o mai mare intensitate"[1]; acest fapt ne arată că în procesul de abstractizare nu avem de a face cu o simplă „sărăcire" a realităţii, ca urmare a necesităţii de a considera numai aspectele generale, deci comune unei clase din ce în ce mai extinse de fenomene; abstractizarea ştiinţifică permite determinarea *specifică* a fenomenelor în lumina caracterelor lor generale şi, prin aceasta, „extinderea" tot mai mare este dialectic legată de „intensitatea" mai mare a cunoaşterii. Acest fapt şi-a găsit o explicaţie riguroasă pe baza teoriei informaţiei, unde s-a arătat că un element al unei teorii abstracte cuprinde o

[1] V. I. Lenin, *op. cit.*, p. 226.



cantitate mai mare de informație decît un element al unei teorii mai puțin abstracte.

În această ordine de idei trebuie să cercetăm o problemă destul de dificilă, legată de dialectica ridicării de la abstract la concret în fizică. Este în esență vorba despre faptul că în reflectarea realității, a concretului conceput ca infinitate de determinări, nu putem concepe o succesiune „liniară" continuă de abstractizări. Dialectica materialistă are în vedere momente de „salt" în cunoașterea științifică, momente în care, în planul cunoașterii, se produc schimbări calitative. În știință a avut loc o trecere de la o modalitate metafizică la una dialectică de a concepe fenomenele. În fizică s-a înregistrat astfel o întreagă etapă mecanicistă, în care a existat un efort continuu de a constitui un tablou mecanic al tuturor fenomenelor fizice; or, mecanica clasică nu reușea să reproducă în gîndire concretul decît într-o formă foarte limitată. Ea se baza pe o concepție metafizică a materiei, a spațiului și timpului, a forței etc. După cum a rezultat din procesul de dezvoltare a fizicii, abstracțiile cu care opera mecanica erau insuficient de elaborate pentru a sluji la reflectarea dialecticii fenomenelor. Efortul de a reduce toate fenomenele fizice la mecanică trebuia să ducă în cele din urmă la evidențierea caracterului inadecvat al noțiunilor mecanicii pentru studierea celorlalte fenomene.

Dificultatea la care ne refeream mai sus intervine în momentul în care încercăm să determinăm riguros caracterul legic al acestor elemente de salt, și anume să determinăm natura abstracțiilor care caracterizează trecerea de la etapa metafizică la cea dialectică a fizicii. Observăm că prin aceasta am preciza mai riguros înseși momentele de „salt", și în special momentul în care putem considera că începe o etapă dialectică în fizică. Să analizăm diversele momente cruciale în cadrul acestei etape și să determinăm semnificația lor în cadrul elaborării concretului abstract în fizică. Pentru a propune o soluție acestor probleme, să ne referim mai întîi la o serie de indicații ale clasicilor marxism-leninismului în legătură cu ele.

Astfel, în legătură cu caracterul dialectic al abstracțiilor trebuie să avem în vedere atît aprecierea lui Engels privitoare la cele trei descoperiri din științele naturii, care au marcat ruptura gîndirii științifice cu metafizica, cît și indicația lui Lenin că „fizica modernă naște dialectica". Engels se referea, în legătură cu fizica, la stabilirea principiului conservării energiei. Lenin avea în vedere numeroasele aspecte pe care le căpăta cercetarea fenomenelor atomice: problema radioactivității, masa particulelor elementare (a electronului), inepuizabilitatea atomului etc. Engels vedea în legea conservării energiei o abstracție care permitea să se reflecte unitatea dialectică a celor mai diferite forme de mișcare; această lege permitea să se înțeleagă unitatea unor fenomene pe care fizica de atunci le despărțea prin adevărate ziduri chinezești (mecanică, căldură, electricitate, lumină etc.). Ea permitea în același timp să se stabilească deosebirea lor calitativă, dialectic legată însă de unitatea lor (legea conservării este, în fond, o lege a transformării energiei).

Lenin se referea, în esență, la abstracții de fapt elaborate ulterior cu toată rigoarea, dar „presimțite" de Lenin cu o intuiție cu adevărat genială,

Scanned with OKEN Scanner

care erau menite de asemenea să „concilieze" aspecte pe care fizica clasică le considera numai sub aspectul lor abstract de excludere reciprocă (relativ-absolut, divizibil-indivizibil, spaţiu-materie etc.). Evoluţia ulterioară a fizicii a ilustrat în chip strălucit că, sub raport logic, abstracţiile la care ne referim sînt abstracţii „sintetice", care reuşesc să oglindească laturile contradictorii ale unor fenomene fizice.

Contradicţiile pe care fizica le consideră, pînă la un moment ce rămîne să fie determinat, în izolarea lor trebuiau sintetizate, depăşite prin abstracţii concrete. În fizica modernă elementul esenţial al metodei de ridicare de la abstract la concret îl constituie elaborarea abstracţiilor „sintetice", dialectice. Lăsăm pentru mai tîrziu analiza concretă a unor astfel de abstracţii fizice, pentru a încerca să elucidăm o altă problemă legată de aceasta.

Hegel, care a teoretizat primul sinteza aspectelor logice contradictorii (teza şi antiteza), considera într-un fel că acest proces de sinteză epuiza întreaga cunoaştere. Ideea absolută, spre care presupunea că se îndreaptă cunoaşterea, era oarecum o depăşire a tuturor contrariilor şi, ca atare, un punct terminus al oricărei cunoaşteri. Filozofia sa trebuia, după cum se ştie, să facă inutilă orice altă filozofie.

Dialectica materialistă a respins acest punct de vedere idealist, arătînd că materia este inepuizabilă şi că nu poate exista nici o teorie, nici o cunoaştere determinată care s-o epuizeze.

În ştiinţă nu poate exista o sinteză *definitivă* a contrariilor, ci întotdeauna o sinteză relativă şi *tranzitorie*, fără ca prin aceasta să fie mai mult sau mai puţin dialectică.

După cum vom vedea mai jos, în fizică acest fapt este deosebit de clar ilustrat [1].

Înainte de a prezenta această ilustrare, să analizăm un exemplu de „abstracţie concretă", dialectică elaborată în fizică. Dată fiind importanţa ei, vom cerceta noţiunea de atom.

După cum se ştie, această noţiune a apărut încă din antichitate. Strict vorbind, conţinutul ei era determinat de o idee generală de finititudine a diviziunii. Vrem să spunem prin aceasta că noţiunea de atom nu avea ca bază „experimentală" decît o extrapolare a incapacităţii tehnice de a duce oricît de departe o diviziune a unei substanţe.

Ca atare, noţiunea de atom era, în realitate, extrem de abstractă; ea nu reuşea să reflecte concretul real decît schematizat la extrem.

Pentru a explica cît de cît unele proprietăţi ale realului, cum, ar fi, de exemplu, coeziunea, atomul era prevăzut cu o proprietate luată din cea

---

[1] Aceasta ni se pare că se datoreşte faptului că ştiinţele particulare nu utilizează pur şi simplu „categorii", ci — în cazul cel mai general — noţiuni care trebuie să fie definite în raport cu categoriile. Astfel, în fizică nu se utilizează categoria de spaţiu definită aşa de general ca în *filozofie* (formă de existenţă a materiei); ea are o serie de determinări specifice, fizice respectiv matematice, şi orice unitate cu materia se realizează prin intermediul acestor determinări. Acestea sînt însă relative şi de aici urmează succesiunea indefinită de „sinteze" cu materia (prezentă ea însăşi prin determinări specifice, relative). Toate însă, considerate în infinitatea lor, realizează unitatea *spaţiului* cu *materia* pe care o are în vedere materialismul dialectic.

mai directă experiență: un cîrlig. Facem aici, bineînțeles, abstracție de rolul imens pe care l-a jucat noțiunea de atom în lupta dintre materialism și idealism și ne referim la aspectul său pur fizic. Ca atare, atomul antic, datorită caracterului său legat direct de experiența senzorială, era extrem de abstract, de incapabil de a furniza o cunoaștere reală a fenomenelor.

Primele abstracții fizice prin care reflectarea atomului a căpătat un caracter mai concret, mai determinat sînt cele legate de elaborarea mecanicii newtoniene. Punctul material al lui Newton reprezenta, după cum se știe, concepția despre atom a mecanicii clasice. Abstracțiile masă, forță, sarcină electrică (cu care a fost caracterizat mai tîrziu atomul) a permis o reflectare a fenomenelor mecanice de tipul dat de mecanica statistică clasică de pildă. Fenomenele chimice — după cum s-a arătat mai înainte— au impus apariția în știință a unor noi abstracții care au caracterizat atomul (număr de ordine, masă atomică etc.). Aceste abstracții erau însă abstracții oarecum nespecifice; ele rezultau din analiza fenomenelor macroscopice și au fost pur și simplu extrapolate la domeniul microscopic. Pentru a putea reflecta complexitatea fenomenelor atomice au fost însă necesare elaborarea (într-un proces îndelungat) a unor concepte și principii extrem de abstracte în cadrul mecanicii cuantice. Aspectele contradictorii ale lumii atomice, dezvăluite pînă atunci doar parțial și izolat (sarcină negativă și pozitivă etc.), sînt evidențiate acum sub cele mai diferite aspecte. Fizica modernă naște dialectica, spunea Lenin, referindu-se tocmai la începutul elaborării teoriei atomice propriu-zise. Prin noile determinări care își puneau ca sarcină să realizeze o sinteză a aspectelor contradictorii, realitatea desemnată de noțiunea de atom începea să fie reconstituită teoretic în concretitudinea sa. Momentul decisiv, desigur, a fost legat de descoperirea caracterului dual — corpuscular-ondulatoriu — al fenomenelor macroscopice.

Conceptele mecanicii ondulatorii, care au realizat o primă sinteză a acestei dualități, au realizat în același timp și sinteza unor serii întregi de aspecte contradictorii: necesitate și întîmplare în comportarea microparticulelor (prin elaborarea unui determinism specific, dialectic al fenomenelor atomice), substanță — cîmp etc.

De la „cîrligul" antic cu care era caracterizat atomul pînă la transformările unitare în spațiul Hilbert sau la matricile de difuzie cu care este caracterizată lumea atomică în zilele noastre avem, pe linia abstractizării, același drum pe care l-a parcurs cunoașterea fizică pe linia conceperii concrete a atomului.

Cu aceasta putem reveni pe scurt la a doua problemă la care ne referream și anume la caracterizarea momentelor care apar după ce cunoașterea științifică a atins un nivel deosebit, specific „dialectic". Este evident că, în cazul exemplului nostru, o dată cu elaborarea conceptelor și legilor mecanicii ondulatorii am intrat într-o fază calitativ deosebită în cunoașterea fenomenelor atomice. Fenomenul atomic este reflectat ca o realitate concretă, într-o diversitate de determinări care se manifestă în experiență. Mecanica cuantică (sau ondulatorie) a reprezentat primul pas în elaborarea unui tablou teoretic concret al atomului în specificitatea lui contradictorie.

Scanned with OKEN Scanner

Elaborarea unor teorii mai „concrete" a şi început. Sinteza contrariilor realizate de mecanica cuantică tinde să fie aprofundată. Această sinteză, ca orice sinteză în ştiinţele particulare, ne apare ca relativă, tranzitorie. Astfel, în noile teorii, cum este teoria cuantică a cîmpului, se realizează o nouă fuziune a aspectelor corpuscular-ondulatorii, care depăşesc pe cea precedentă. Noile noţiuni în curs de elaborare deschid perspective pentru o nouă sinteză a aspectelor necesare şi întîmplătoare ale realităţii, ca şi a substanţei şi cîmpului. Dacă putem vorbi despre un salt în cunoaştere care reprezintă o trecere de la o modalitate metafizică la una dialectică, nu trebuie să concepem în acelaşi timp nivelul dialectic actual ca un nivel absolut în cunoaştere. Cunoaşterea nu va face decît să reproducă tot mai fidel, tot mai complex şi mai viu concretul, inepuizabila realitate obiectivă.

Necesitatea de a duce investigaţia şi mai adînc în „interiorul" materiei aduce deosebit de acut în actualitate problema metodei de ridicare de la abstract la concret. Elaborarea fizicii atomice, am văzut, nu lasă nici o îndoială asupra eficacităţii acestei metode; puterea metodelor de analiză, din ce în ce mai abstracte, a aparatului matematic şi logic şi a noţiunilor fizice corespunzătoare care scapă în bună măsură reprezentării intuitive — legată de contemplarea senzorială — s-a impus tuturor cercetătorilor naturii şi filozofilor contemporani.

Dar, după cum se ştie, fizica se găseşte în faţa unor noi domenii de fenomene; investigaţia experimentală atinge noi nivele ale mişcării materiei, caracterizate de dimensiuni de un alt ordin decît cele ce caracterizau fenomenele cuantice. Sînt luate astfel în considerare procese de interacţiune în care energiile sînt de ordinul miliardelor de electron-volţi, iar dimensiunile spaţiilor sub $10^{-13}$ cm. Teoria cuantică „obişnuită" se loveşte de dificultăţi, noţiunile sale încep să-şi manifeste limitele.

În această situaţie au apărut două direcţii — conturate destul de precis — pe care se încearcă rezolvarea „crizei" [1] astfel apărute, direcţii ce ne propunem să le analizăm din punctul de vedere al metodei. Majoritatea fizicienilor îşi îndreaptă eforturile spre dezvoltarea aşa-numitei teorii cuantice a cîmpurilor, o teorie care porneşte de la mecanica cuantică. Am putea spune că aceasta este o tendinţă de abstractizare şi mai înaltă a teoriei cuantice „obişnuite", condusă de sugestiile datelor experimentale din ce în ce mai bogate. Problema pe care şi-o pune este de a găsi un aparat matematic suficient de abstract în care să-şi găsească reflectarea fenomenele fizice noi; concomitent cu progresele pe care le face teoria pe această cale, continuă să coexiste noţiuni empirice, simple semne de descriere a fenomenelor experimentale. Noţiuni ca: „particulă virtuală", număr „barionic", spin izotopic sau stranietate nu au, la nivelul actual al dezvoltării teoriei, altă semnificaţie decît aceea, să zicem, la timpul său, a noţiunii de foton, de spin sau de cuantă de acţiune. Experienţa impune aceste noţiuni fără să existe cumva şi o necesitate teoretică a lor, cu alte cuvinte fără

[1] Acest termen este utilizat de fizicianul marxist J. P. Vigier pentru a caracteriza această situaţie, dar nu trebuie s-o confundăm cu o criză a fizicii în sensul folosit de Lenin, sens prin care se înţelegea în esenţă o criză a materialismului mecanicist. Este vorba, în esenţă, de o dificultate de ordin tehnic şi metodologic.

să existe un aparat teoretic în care să joace fie un rol de postulat, fie de noțiune dedusă. Această ruptură dintre teorie și experiență a determinat o altă direcție, reprezentată de un grup de fizicieni din jurul lui L. de Broglie, la care aderă, după cît se pare, și fizicianul japonez Yukawa, fizicianul sovietic Terleţki ș.a. Aceștia învinuiesc prima direcție de un exces de abstractizare, de „formalism" și, în consecință, de „sterilitate" [1]. Această învinuire, deși este adusă de o minoritate a fizicienilor, ni se pare că trebuie analizată atent, sub raportul ei metodologic general.

Prima direcție urmărește depășirea acestei dificultăți pe calea analizei unor proprietăți tot mai generale ale sistemelor fizice în cauză — cum sînt, de exemplu, proprietățile de simetrie și de invarianță. În această direcție, un rol tot mai mare capătă matematica, aceasta apărînd ca un veritabil instrument în elaborarea abstracțiilor fizice. Școala lui de Broglie cere revenirea la un model de particulă; concretul urmează să fie oarecum redat prin mijloace „directe".

Analizînd însă concepțiile lui de Broglie și Vigier, ne dăm seama că nu este în fapt vorba despre înlocuirea conceptelor cu imagini, că ponderea senzorialității sau, mai curînd, a „intuiției" numai aparent este mai mare. Acești fizicieni insistă cu precădere asupra necesității de a concepe un obiect fizic în mod *necondiționat*, localizat în spațiu și timp. Este evident că această imagine a obiectului localizat în spațiu și timp corespunde unui raport general între conținut și formă. Încercările de a alcătui o teorie în care să se postuleze explicit acest raport general (reflectat și la nivelul „intuiției" sensibile) nu pot evita utilizarea metodei ridicării de la abstract la concret: obiectul microfizic localizat în spațiu și timp nu poate fi redat prin mijloacele teoretice la nivelul „clasic" al abstracției. El nu poate fi reflectat decît prin elaborarea unor abstracții din ce în ce mai înalte, care să facă, de exemplu, posibilă o fuziune a teoriei relativității generalizate cu mecanica cuantică.

După analiza lui de Broglie ar rezulta că prima direcție amintită nu va putea realiza o reflectare „completă" a realității; renunțarea la localizare — ca fiind valabilă numai la nivelul intuiției — sărăcește, după expresia lui de Broglie, tabloul fizic al lumii. În definitiv, ambele direcții reprezintă tot aplicarea aceleiași metode, de ridicare de la abstract la concret, dar se pare că posibilitățile reale de a reflecta complexitatea fenomenului real nu sînt identice. După cum consideră majoritatea fizicienilor preocupați de aceste probleme, hotărîtoare va fi în această privință verificarea experimentală a teoriilor complet elaborate.

Aceste cîteva probleme au avut scopul de a pune în evidență importanța actuală a metodei de ridicare de la abstract la concret, precum și caracterele specifice pe care aceasta le îmbracă în aplicarea ei la un domeniu determinat. Această împrejurare ne previne, bineînțeles, împotriva unei simplificări a procesului de cunoaștere a naturii, împotriva ideii că metoda generală ar fi pur și simplu o rețetă uniformă.

---

[1] Vezi, în această privință, L. de Broglie, *Interpretarea mecanicii ondulatorii*, în volumul *Dialectica marxistă și științele moderne*, București, Edit. politică, 1962, p. 193.

## b) UNELE ASPECTE ALE METODEI RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET ÎN CHIMIE

Chimia este o ştiinţă experimentală a naturii, o ştiinţă în care cercetările experimentale au o pondere mare, o însemnătate uriaşă. Această pondere a cercetării practice, de laborator, îi face de fapt pe mulţi chimişti să considere că greutatea specifică a teoriei în chimie este destul de neînsemnată. Practic, acest punct de vedere se reflectă în faptul că cercetările chimice, chiar şi în zilele noastre, au mai mult un caracter experimental decît unul teoretic.

Desigur că această orientare mai mult empirică a cercetărilor chimice nu înseamnă că teoria este ceva neglijabil în cadrul acestei ştiinţe atît de importante în sistemul ştiinţelor naturii. Pentru chimia modernă, ca şi pentru celelalte ştiinţe speciale, teoria joacă un rol covîrşitor. Teoria chimică contemporană are un caracter dialectic, ceea ce ne spune că, pentru elaborarea ei este indispensabilă metoda ridicării de la abstract la concret, folosită ori spontan, ori conştient. Faptul că chimia este o ştiinţă experimentală face ca acest proces de ridicare de la abstract la concret să aibă loc într-o împletire organică cu experimentul chimic. Atît elaborarea abstracţiilor simple, generale, cît şi a abstracţiilor concrete, se face mereu pe baza cercetării experimentale.

Un timp îndelungat, în istoria chimiei a dominat cercetarea empirică, concepţiile chimice teoretice fiind ori inexistente, ori foarte puţine şi sărăcăcioase. Primul pas spre o cercetare teoretică în chimie îl face chimistul englez Robert Boyle (secolul al XVII-lea), care formulează noţiunea de element chimic. Descoperirile ştiinţifice făcute de M. V. Lomonosov şi Lavoisier (legea conservării masei), de Proust (legea proporţiilor definite), de Dalton (teoria atomistică, legea proporţiilor multiple, noţiunea de echivalent), de Gay-Lussac, Avogadro, Cannizzaro (greutatea moleculară şi greutatea atomică) jalonează teoria chimică în apariţia şi dezvoltarea ei. Cu toate aceste descoperiri importante, pînă în secolul al XIX-lea este greu să se poată vorbi de o teorie chimică unitară, armonioasă care să dezvăluie esenţa profundă a formei chimice de mişcare a materiei. Chimia, care a apărut încă în antichitate, a trebuit să treacă prin secole de dezvoltare ca să ajungă în stadiul în care să creeze o astfel de teorie. Ca şi celelalte ştiinţe, şi chimia a trecut prin etapa analitică de dezvoltare a teoriei sale, etapă în care ea elabora astfel de abstracţii simple, generale ca greutatea moleculară, greutatea atomică, echivalentul, afinitatea chimică, valenţa etc. Aceste noţiuni au fost elaborate pînă la începutul celei de-a doua jumătăţi a secolului trecut. Operînd cu aceste noţiuni, chimia nu le privea în legătura lor, în interdependenţa lor. Cu alte cuvinte, chimia a reuşit să pătrundă în domeniul teoretic fără să elaboreze însă o teorie unitară, care să dezvăluie caracterul dialectic al formei chimice de mişcare. Sau, mai exact spus, chimia nu s-a ridicat de la abstract la concret (în sensul dialectic al cuvîntului) în cercetarea fenomenelor chimice.

Acest pas hotărîtor spre dezvăluirea dialecticii formei chimice de mişcare a materiei a fost făcut de marele chimist rus D. I. Mendeleev prin elaborarea legii periodicităţii.

Elaborarea acestei legi a însemnat trecerea chimiei în faza ei de dezvoltare dialectică. Noțiunile de greutate atomică, de echivalent, de afinitate, de valență etc. nu erau considerate de către Mendeleev ca izolate, nelegate una de alta, ci într-o legătură strînsă, organică. Mendeleev a văzut în greutatea atomică acea însușire fundamentală care determină celelalte însușiri ale elementelor [1].

Pornind de la această premisă, Mendeleev a aranjat elementele în ordinea schimbării maselor lor atomice, dispunîndu-le în diferite grupe Comparîndu-le, Mendeleev a descoperit că, într-o astfel de orînduire a elementelor, proprietățile lor chimice, ca afinitatea, valența, caracterul metalic sau nemetalic, inactivitatea chimică etc., se repetă în mod periodic. Cu alte cuvinte, Mendeleev a descoperit legea periodicității, potrivit căreia elementele, orînduite după mărimile greutății lor atomice, prezintă o adevărată periodicitate în însușirile lor.

Traducînd această operă în limbajul filozofiei materialist-dialectice, pe care marele chimist rus nu o cunoștea, putem spune că, prin elaborarea legii periodicității, Mendeleev a folosit în mod spontan metoda ridicării de la abstract la concret. Procesul ridicării începe la Mendeleev cu abstracția „greutatea atomică". În această abstracție Mendeleev vedea noțiunea în care este reflectată condiția cea mai simplă a existenței celorlalte însușiri ale elementelor chimice. Pornind de la această abstracție, Mendeleev a legat într-un sistem organic astfel de noțiuni fundamentale ale chimiei ca „afinitatea chimică", „valența", „echivalent" etc. În felul acesta, el a reușit să dea în mod spontan o imagine a dialecticii formei chimice de mișcare a materiei.

Sistemul periodic al lui Mendeleev, deși acesta nu vorbește despre acest lucru, ne prezintă, în forma logică, dezvoltarea istorică a materiei anorganice, a elementelor, legătura genetică care există între aceste elemente.

Legea periodicității a lui Mendeleev a stat la baza întregii dezvoltări ulterioare a chimiei, și nu numai a ei, ci și a fizicii. Pornind de la această lege, știința fizică și chimică au formulat și explicat noțiunea de radioactivitate (Becquerel, Marie Curie, Rutherford, Soddy), a cărei esență constă în descompunerea spontană a atomilor de radiu și a altor elemente radioactive. Descoperirea radioactivității a pus problema structurii intime a atomilor. Încercările de soluționare a acestei probleme au dus la formularea de către Moseley a numărului de ordine al elementelor din sistemul periodic. Împreună cu Van-der-Broeck și Rutherford, Moseley a stabilit că sarcina pozitivă a nucleului atomic este numeric egală cu numărul de ordine al elementului din sistemul periodic. Lucrările lui Moseley au arătat că nu greutatea atomică, cum credea Mendeleev, ci sarcina nucleului, numărul de ordine al elementului este factorul care determină proprietățile elementului respectiv. Mergînd mai departe pe această cale de ridicare de la abstract la concret, știința modernă, prin cercetările lui N. Bohr, a

[1] Mai tîrziu, după cum vom vedea în rîndurile care urmează, chimia, prin cercetările savantului englez Moseley, a stabilit că numărul atomic, numărul de ordine sau sarcina nucleului atomic este acea însușire fundamentală a elementului care le determină pe celelalte însușiri. Între numărul de ordine și greutatea atomică există însă un paralelism care l-a făcut pe Mendeleev să creadă că greutatea atomică este însușirea fundamentală a elementelor chimice.

Scanned with OKEN Scanner

ajuns la concluzia că proprietăţile chimice se stabilesc prin repartizarea electronilor în atomi, şi invers, proprietăţile chimice ne pot oferi date necesare asupra repartizării electronilor. De aici reiese o periodicitate în schimbarea repartiţiei electronilor prin trecerea lor de la atomi uşori la atomi din ce în ce mai grei. Electronii sînt aşezaţi în aşa fel în jurul nucleului atomic, încît structura păturilor exterioare de electroni se repetă periodic. În felul acesta a fost descoperit sensul fizic al legii periodicităţii.

În aceeaşi perioadă se situează şi descoperirea esenţei radiaţiilor $\alpha$ şi $\beta$. S-a constatat că radiaţia $\alpha$ provoacă formarea unui element nou, care în sistemul lui Mendeleev ocupă locul situat cu o grupă spre stînga de la elementul iniţial. În cazul radiaţiei $\beta$, elementul se mută cu o grupă spre dreapta sistemului periodic. Astfel, ştiinţa chimică şi fizică, mergînd mereu pe calea concretizării datelor sale, a formulat legea transmutaţiei. Pornind de la această lege, Rutherford a înfăptuit în 1919 transmutaţia artificială a elementelor.

În deceniul al treilea al secolului nostru, mecanica cuantică a dat o explicare cantitativă mai profundă, prin aşa-zisele funcţii de undă, a repartizării electronilor în jurul atomilor.

Descoperirea în 1934 a radioactivităţii artificiale de către Irène şi Frédéric Joliot-Curie, descoperirea de către fizicienii sovietici V. A. Petrjak şi N. T. Fler a fenomenului descompunerii spontane a uraniului, descoperirea legităţiilor dezintegrării nucleare, a proceselor termonucleare au însemnat concretizarea continuă a legii periodicităţii pe baza cărora descoperirile sus-menţionate au fost făcute. Ele au dovedit concluzia teoretică, profund justă, care reiese din legea periodicităţii aşa cum a fost formulată de către D. I. Mendeleev, şi anume că între elementele chimice există o legătură organică, că ele pot trece unul în altul, că sînt rezultatul dezvoltării istorice.

Dezvoltarea teoretică a unei ştiinţe nu merge însă numai pe linia ridicării de la abstract la concret. Aceasta reprezintă, desigur, linia fundamentală, care îşi are însă ca premisă procesul permanent de elaborare, perfecţionare a unor abstracţii simple, generale. Dezvoltarea teoriei ştiinţifice moderne reprezintă un proces dialectic, contradictoriu, alcătuit din două laturi contrarii: din procesul de ridicare de la concret (concret sensibil) la abstract şi din procesul de ridicare de la abstract la concret. Prin sinteza dialectică a unor abstracţii simple, generale, chimia a ajuns să formuleze o abstracţie concretă cum este, de exemplu, legea periodicităţii, lege fundamentală a chimiei. Procesul cunoaşterii dialectice în chimie nu se poate opri însă aici. Pe baza acestei abstracţii concrete, chimia modernă îşi aprofundează abstracţiile simple, generale cu care operează, ca greutatea atomică, afinitatea chimică, valenţa etc., sau elaborează o serie de alte abstracţii, ca numărul de ordine, radioactivitatea, transmutaţia elementelor ş.a., care permit o adîncire, lărgire, concretizare, precizare continuă a abstracţiei concrete fundamentale, a legii periodicităţii. Acest proces de aprofundare sau de desfiinţare a unor abstracţii vechi sau de elaborare a unor abstracţii noi, care deschid posibilităţi noi în ridicarea de la abstract la concret a teoriei chimice, se repetă mereu, reprezentînd de fapt o mişcare veşnică a cunoaşterii ştiinţifice spre continua perfecţionare.



Scanned with OKEN Scanner

Cele două laturi contrare ale procesului cunoașterii științifice dialectice, elaborarea unor abstracții simple și elaborarea unor abstracții concrete (ridicarea de la abstract la concret), nu numai că se împletesc strîns una cu alta, ci trec una în alta, fapt care caracterizează, de altfel, procesele dialectice în general. Într-un raport cognitiv, o abstracție poate juca rolul unei abstracții simple, generale, iar într-un alt raport cognitiv rolul unei abstracții concrete. Astfel, pornind de la noțiunea de număr atomic formulată de Moseley, chimia a elaborat, pe calea ridicării de la abstract la concret, astfel de abstracții concrete ca legea transmutației, legitățile privind proprietățile elementelor în funcție de repartizarea electronilor în jurul nucleelor atomice, radioactivitatea artificială etc. În raport cu noțiunea de număr de ordine, toate aceste abstracții au un caracter concret. În raport cu legea periodicității, care, din punct de vedere teoretic, se află la un nivel mai general, ele toate au un caracter abstract.

Dezvoltarea cunoașterii teoretice în chimie, și nu numai în chimie, este deci un proces în care ridicarea de la abstract la concret și reîntoarcerea de la concretul în gîndire la abstract se împletesc organic, trec unul în altul, se condiționează reciproc, ducînd la aprofundarea continuă a cunoștințelor noastre.

În legătură cu dezvoltarea istorică a chimiei, am vrea să relevăm încă un fapt dialectic important.

Este știut că în această dezvoltare chimia și-a elaborat mai întîi noțiunile și legile generale înainte de a se ramifica în diferite discipline noi, ca chimia organică, chimia fizică, biochimia, geobiochimia etc. Noțiunile și legile chimiei generale au stat la baza acestei ramificări, care nu reprezintă altceva decît ridicarea de la abstract la concret a întregii cunoașteri în chimie. Ramificarea chimiei în aceste discipline constituie concretizarea cunoștințelor chimice, cunoașterea formei chimice de mișcare a materiei în legătura strînsă cu alte forme de mișcare, cum este forma fizică, forma biologică etc. Ramificîndu-se, chimia modernă dezvăluie conexiunea multilaterală, profundă a formei chimice de mișcare cu o serie de alte forme de mișcare învecinate. În felul acesta este aprofundată cunoașterea formei chimice de mișcare; a cunoaște bine un fenomen înseamnă și a-l cunoaște în plenitudinea proprietăților lui, în multilateralitatea conexiunilor lui. Or, acest lucru nu se poate face decît cu ajutorul metodei dialectice, cu ajutorul metodei ridicării de la abstract la concret. Ramificarea științei chimice în diferite discipline chimice este, prin urmare, și ea un proces de ridicare de la abstract la concret a cunoașterii chimice în ansamblul ei.

În considerațiile noastre de pînă acum am vorbit în primul rînd de aspectul istoric, filogenetic al cunoașterii științifice, căutînd să demonstrăm că progresul acestei cunoașteri merge pe calea ridicării de la abstract la concret. Ceea ce este valabil pentru filogeneza gîndirii este valabil de asemenea și pentru ontogeneza ei, deoarece aceasta din urmă reproduce într-o formă concentrată dezvoltarea istorică a cunoașterii științifice.

Atunci cînd un student la chimie, de exemplu, studiază chimia, acumularea cunoștințelor lui repetă în linii mari mersul istoric al dezvoltării cunoașterii în chimie. Înainte de a lua cunoștință de legea periodicității, studentul cunoaște mai întîi astfel de abstracții simple, generale ale chi-

Scanned with OKEN Scanner

miei cum sînt greutatea atomică, echivalentul, valenţa etc. Numai după ce şi-a însuşit totul în legătură cu aceste abstracţii, el se poate urca la treapta următoare, mai concretă, a studiului său: la legea periodicităţii.

Acelaşi lucru se poate spune şi despre însuşirea diferitelor discipline chimice. Studentul studiază mai întîi chimia anorganică, trecînd pe urmă la studiul chimiei organice, al chimiei fizice etc. Şi aici procesul se desfăşoară pe linia ridicării de la abstract la concret.

În concordanţă cu aceste aspecte de însuşire a cunoştinţelor chimice se structurează şi predarea lecţiilor de chimie, care de asemenea merge de la abstract la concret.

Teoria structurii chimice elaborată de Butlerov reprezintă şi ea un exemplu tipic de abstracţie concretă. Pornind de la noţiunea de valenţă, de legătură chimică, marele chimist rus Butlerov a ajuns la ideea că atomii se pot combina în molecule numai în raporturile determinate de valenţa atomilor, că moleculele au o structură determinată. Butlerov a arătat că molecula este o particulă cu o anumită aşezare a atomilor, cu o anumită structură chimică. Această structură poate fi determinată prin cercetarea proprietăţilor chimice ale substanţei şi, invers, dacă se cunoaşte structura, se pot prevedea multe proprietăţi ale unei combinaţii. Stabilind noţiunea de structură chimică, Butlerov dă o nouă definiţie a naturii substanţei. După Butlerov natura chimică a unei particule compuse este determinată de natura elementelor care o compun, de numărul lor şi de structura lor chimică.

Prin aceste descoperiri ale lui Butlerov, chimia organică a păşit pe calea dezvoltării dialectice care este imposibilă fără metoda ridicării de la abstract la concret. Trecerea de la astfel de noţiuni ca valenţa elementelor, legătura chimică care dezvăluie o latură sau alta, o legitate sau alta a substanţelor chimice, la astfel de abstracţii ca natura chimică a unei substanţe, care pune în centrul atenţiei sale raportul dialectic între natura elementelor care o compun, numărul lor şi structura lor chimică, reprezintă de fapt o trecere de la considerarea abstractă a substanţelor la considerarea lor concretă, reprezintă ridicarea de la abstract la concret.

Stereochimia elaborată de Van't Hoff şi Le Bel în 1874 a însemnat un alt pas mare înainte spre concretizarea cunoştinţelor noastre despre structura substanţelor chimice.

Stereochimia arată că atomii unei substanţe chimice nu sînt aşezaţi într-un plan, ci în spaţiu, fapt care a permis explicarea unei serii de fenomene chimice ca izomeria spaţială sau izomeria optică.

În ultimele două-trei decenii, chimia a ajuns la formarea unor concluzii care au dus mai departe dezvoltarea teoriei structurii chimice. Aici avem în vedere mai ales problema influenţării reciproce a atomilor în molecule, problemă exprimată prin două noţiuni: noţiunea de efect inductiv şi noţiunea de efect de conjugare. Prin efectul inductiv înţelegem o deplasare continuu descrescîndă a perechilor de electroni ale legăturilor în cadrul unei molecule, deplasare provocată de caracterul electronegativ sau electropozitiv al unui atom sau al unei grupe de atomi care face parte din această moleculă, iar prin efectul de conjugare se înţelege un anumit tip de interacţiune a sistemelor de electroni ai atomilor şi, în primul

Scanned with OKEN Scanner

rînd, interacţiunea la care participă electronii de valenţă. Fără a intra mai amănunţit în problemă, fapt care ar îngreuia expunerea, putem spune că prin formularea acestor abstracţii chimia organică a reuşit să scoată la iveală aspectele mai concrete ale diferitelor molecule, conexiunea, interdependenţa atomilor dintr-o moleculă sau alta, a reuşit să le cunoască mai profund, mai multilateral. Pentru aceasta a fost necesar un nou fapt teoretic de sinteză, a fost necesară folosirea metodei ridicării de la abstract la concret.

Aplicînd unele calcule mecanico-cuantice în domeniul său, chimia reuşeşte să desprindă unele concluzii noi, preţioase despre structura substanţelor chimice, reuşeşte să cunoască mai *concret* această structură. În felul acesta, a apărut o nouă disciplină chimică, chimia cuantică, care a creat posibilitatea unor calcule cantitative ale energiilor moleculare cu ajutorul aşa-ziselor funcţii de undă ($\varphi$).

În concordanţă cu principiile mecanicii cuantice, funcţia de undă a întregii molecule se alcătuieşte ca o combinaţie liniară de o anumită formă a unor funcţii $\varphi_1$, care corespunde unei anumite combinări a electronilor de valenţă ai atomilor. În acest caz trebuie să se ia în considerare toate combinaţiile posibile ale perechilor de electroni de valenţă. Funcţiile $\varphi$ se alcătuiesc deci pentru a satisface anumite condiţii fizice: anume, ele satisfac principiul excluderii, ţin seamă de valenţa atomilor, de aşezarea lor în moleculă şi de spinul rezultant al moleculei, satisfac condiţiile limită (transformarea lui $\varphi_1$ în zero, la o distanţă infinit de mare a electronului de nuclee). Afară de aceasta, deoarece funcţiile $\varphi_1$ se alcătuiesc din funcţiile de undă unielectronice ale atomilor separaţi, ele reflectă într-o anumită măsură proprietăţile acestora din urmă.

Indiferent de faptul că chimia cuantică a reuşit să calculeze numai anumite molecule simple, fiind silită să recurgă la multe aproximaţii în cazul moleculelor mai complicate, se poate spune că, prin crearea acestei discipline noi, chimia reuşeşte să cuprindă mai concret unele aspecte ale formei de mişcare pe care o studiază. Căutînd să ţină cont pe cît este posibil de multilateralitatea relaţiilor diferiţilor electroni din cadrul moleculelor, chimia cuantică abordează tot mai dialectic problema structurii moleculelor. A cunoaşte într-adevăr un obiect înseamnă, după cum subliniază V. I. Lenin, a studia toate laturile sale, toate legăturile şi „mijlocirile...“ [1]. Orice ştiinţă tinde spre o asemenea cunoaştere concretă care reprezintă de fapt o cunoaştere dialectică, obţinută prin metoda ridicării de la abstract la concret.

Prin sinteza dialectică a unor abstracţii cum sînt principiul excluderii, valenţa, spinul ş.a., chimia cuantică caută căi spre o cunoaştere mai cuprinzătoare, mai concretă a structurii moleculelor, ajungînd la o serie de rezultate importante.

Toate aceste considerente mărturisesc cu claritate că chimia modernă merge pe calea dezvăluirii tot mai profunde a dialecticii fenomenelor chimice. Singura cale posibilă pentru dezvoltarea teoriei în cunoaşterea ştiinţifică contemporană în general este metoda ridicării de la abstract la

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 32, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 78—79.

concret. Numai cu ajutorul acestei metode generale de cercetare teoretică gîndirea ştiinţifică poate fi adîncită neîncetat de la cunoaşterea esenţei, de gradul întîi către esenţa a doua ş.a.m.d., la infinit.

## c) UNELE ASPECTE ALE METODEI RIDICĂRII DE LA ABSTRACT LA CONCRET ÎN BIOLOGIE

Un exemplu strălucit al folosirii spontane în ştiinţă a metodei dialectice, a metodei de ridicare de la abstract la concret, îl constituie măreaţa operă teoretică a lui Ch. Darwin. Lucrările acestui mare savant au reuşit să dezvăluie dialectica uimitoare a naturii vii. Continuînd opera începută de Lamarck, Darwin a dovedit că natura vie, ca, de altfel, tot ce există, îşi are istoria proprie, că este rezultatul unei dezvoltări îndelungate. Prin teoria sa evoluţionistă, Darwin a arătat originea infinitei diversităţi a organismelor vii, demonstrînd existenţa seriei evolutive de la cîteva organisme simple la organisme tot mai diverse şi mai complicate, aşa cum ni se înfăţişează astăzi, ajungînd pînă la om.

Demonstrarea caracterului istoric, evolutiv, al naturii poate fi făcută numai şi numai cu ajutorul metodei dialectice, cu ajutorul metodei ridicării de la abstract la concret. Darwin nu a cunoscut dialectica materialistă ca atare, şi cu atît mai puţin metoda ridicării de la abstract la concret. Ca şi Mendeleev, Darwin a folosit însă în mod spontan această metodă, a folosit-o fără să fie conştient de aceasta. Darwin a reuşit să facă acest lucru deoarece a gîndit într-un mod profund dialectic şi deoarece nu s-a ghidat de metodele oferite de diferite sisteme metafizice şi idealiste la modă pe atunci.

Pornind de la o serie de abstracţii, ca „selecţia naturală", „variabilitatea", „ereditate", „lupta pentru existenţă", „mediul înconjurător" etc., şi bazîndu-se pe un „ Mont-Blanc de fapte experimentale", Darwin a efectuat o sinteză teoretică de proporţii mari. Ca rezultat, el a obţinut teoria evoluţionistă despre natura vie, teorie care a revoluţionat ştiinţa şi care a reprezentat unul dintre pilonii pe care clasicii marxismului au construit concepţia materialist-dialectică despre lume.

Însăşi structura operei sale capitale *Originea speciilor* pledează cît se poate de puternic şi convingător în favoarea tezei de mai sus, în sensul că, în elaborarea teoriei sale, Darwin a folosit în mod spontan metoda ridicării de la abstract la concret. Astfel capitolul I este intitulat *Variabilitatea în stare domestică,* capitolul al II-lea *Variabilitatea în stare naturală,* capitolul al III-lea *Lupta pentru existenţă,* capitolul al IV-lea *Selecţia naturală sau supravieţuirea celor mai adaptaţi* ş.a.m.d. Dintr-o abstracţie Darwin deduce alta, reuşind pînă la urmă să creeze tabloul impresionant al evoluţiei istorice a speciilor.

Darwin a pus temeliile unei construcţii teoretice a biologiei, stabilind în mare măsură între abstracţiile pe care le-a elaborat legăturile, interrelaţiile lor logico-dialectice. Tocmai în acest sens teoria dezvoltării speciilor oferă elementele fundamentale ale metodei de ridicare de la abstract la concret.

Scanned with OKEN Scanner

Astăzi, biologia se află în faza în care metodele deductive încep să se încetățenească, pe baza crescîndă a dezvoltării și a interpretării ei logice.

Totuși, în stadiul actual se resimte adînc nevoia unei reformulări teoretice a rezultatelor experimentale extraordinar de multiple și variate obținute în diverse domenii. Reconstruirea teoretică a biologiei, după ce etapa ei experimentală a fost dezvoltată la maximum, este o cerință imperioasă a epocii contemporane. Această reconstruire teoretică se va deosebi în mod necesar de construcția darwinistă care generaliza în ansamblu un moment al cunoașterii descriptive și clasificatoare. Biologia experimentală s-a dezvoltat abia în perioada post-darwinistă, întemeindu-se pe cuceririle epocale ale citologiei, geneticii, embriologiei experimentale, anatomiei comparate, zoologiei, paleontologiei, antropologiei, studiului faunei marine, teoriei celulare, observării procesului de fecundare și a oului, fiziologiei vegetale (Timireazev) și animale (Claude Bernard), microbiologiei (Pasteur), culturii de țesuturi (A. Carrel), partenogenezei experimentale, endocrinologiei, biochimiei, virusologiei etc. Toate aceste științe, în esență noi, au introdus în corpul biologiei noi abstracții, ca și o multitudine de cunoștințe concrete. Genetica, de pildă, a contribuit mult la elucidarea structurii logicii a uneia dintre abstracțiile de bază ale biologiei generale, ereditatea. Ultimele descoperiri ale geneticii privitoare la rolul acizilor nucleici și al proteinelor în ereditate îmbogățesc conceptul de ereditate cu un vast conținut concret, pe care discipline limitrofe, ca biochimia, biofizica și cibernetica, îl vor lămuri tot mai în adîncime, pe măsura cercetărilor.

Fiziologia vegetală și animală, iar în cadrul acesteia din urmă cu deosebire fiziologia nervoasă superioară, contribuie și ele la explicarea legăturii necesare, de dependență între ereditate, variabilitate, pe de o parte, și metabolism, pe de altă parte.

În acest proces tot mai profund de teoretizare a științelor biologice, definirea abstracției fundamentale, care reflectă însuși obiectul științelor biologice, a jucat un rol extrem de însemnat. Definiția dată de Engels vieții constituie și azi pentru științele biologice piatra unghiulară a edificiului teoretic, de care se leagă în mod nemijlocit cercetarea experimentală.

Nu întîmplător cercetările în domeniul originii vieții au pornit de la această abstracție fundamentală, care este definiția dată de Engels vieții: „Modul de existență a corpurilor albuminoide al cărui moment esențial este *schimbul continuu de substanțe cu natura exterioară înconjurătoare*, cu încetarea căruia încetează și viața, ceea ce duce la descompunerea albuminei“ [1] (citatul în care se spune că din metabolism curg toate celelalte însușiri ale vieții, adaptare, înmulțire, regenerare etc.). Categoria „metabolism“ a fost pusă de Engels astfel în vîrful piramidei și toate cercetările experimentale, ca și studiile teoretice ulterioare, au adus confirmări acestui punct de vedere. Biochimia contemporană dezvăluie substratul biochimic, structural al tuturor diviziunilor morfologice care marchează punctele nodale ale evoluției. Astfel a luat naștere o biochimie evo-

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 285.

lutivă, care studiază particularităţile structurale şi metabolice ale diverselor grupuri taxonomice.

Descoperirea relaţiei concrete care uneşte adaptarea şi metabolismul va aduce la explicarea raţională a multor fenomene rămase pînă acum în domeniul necunoscutului în cercetarea vieţii.

Noţiunii centrale de metabolism îi sînt subordonate celelalte noţiuni biologice, ca: ereditate (echivalînd aproape cu „tip de metabolism"), variabilitate, adaptare, evoluţie etc.

Biologia miciurinistă a introdus un punct de vedere logic-teoretic în cercetarea fenomenului viu, o tratare sistematică a categoriilor biologiei în lumina categoriei fundamentale de metabolism. La baza acesteia, biologia miciurinistă a pus unitatea (contradictorie) dintre organism şi mediu.

Biologia miciurinistă a reuşit să dezvăluie izvorul natural al dezvoltării naturii vii. După Miciurin, acest izvor trebuia căutat în contradicţia apărută între condiţiile noi de viaţă, asimilate de către organismul viu, şi ereditatea veche a organismului, adică necesităţile vechi ale acestuia faţă de mediul înconjurător. Rezolvarea acestei contradicţii duce la formarea eredităţii noi a organismului.

Învăţătura miciurinistă a însemnat o concretizare mai profundă a teoriei biologice în sensul dezvăluirii unor conexiuni, relaţii, interdependenţe noi în natura vie. Or, o asemenea concretizare nu poate fi efectuată decît cu ajutorul metodei ridicării de la abstract la concret.

## 3. CRITICA UNOR CONCEPŢII IDEALISTE PRIVIND CARACTERUL GÎNDIRII TEORETICE

După cum am văzut mai înainte, metoda ridicării de la abstract la concret este caracteristică pentru dezvoltarea ştiinţelor moderne. Această metodă este folosită nu numai de cercetătorii din ţările socialiste, unde domină concepţia materialist-dialectică despre lume, ea este folosită spontan sau conştient şi de unii cercetători din ţările capitaliste. Este cunoscută aşa-zisa ecuaţie a materiei, formulată de fizicianul german W. Heisenberg, care reprezintă o încercare de a elabora un sistem de legături materiale care, aidoma legii periodicităţii a lui Mendeleev, ar explica şi fundamenta existenţa, comportarea, transformarea particulelor elementare. Pe calea abstracţiilor matematice, a calculelor foarte complicate, Heisenberg caută acea singură cale a naturii „căreia să-i fie subordonate toate particulele elementare, proprietăţile lor şi cîmpurile lor de forţă" [1]. Cu alte cuvinte, avem de-a face cu o încercare de a reflecta dialectica comportării microparticulelor, încercare care poate fi făcută, conştient sau spontan, numai prin ridicarea de la abstract la concret.

Explicînd tendinţa ştiinţei de a cuprinde fenomenele, esenţa lor, în legătură reciprocă, Heisenberg arată că abstracţiile care fac acest lucru sînt

[1] W. Heisenberg, *Cuvîntarea rostită la a IX-a conferinţă internaţională din domeniul fizicii energiilor* mari, în „Probleme de filozofie", 1958, nr. 12, p. 195.

abstracții fundamentale științifice, „deoarece ele cuprind, printr-un singur armonios sistem, diversitatea infinită a fenomenelor lumii sensibile, făcînd-o în felul acesta accesibilă înțelegerii". Mai departe el subliniază că, devenind „tot mai abstracte, științele naturii capătă în același timp o forță nouă. Ele devin capabile să dezvăluie legăturile interne între fenomenele cele mai diferite și să le reducă la un izvor general" [1].

Din aceste considerații ale lui Heisenberg reiese că acesta, deși nu este conștient de acest lucru, înțelege esența dezvoltării gîndirii teoretice în știință, dezvoltare care ia forma ridicării de la abstract la concret.

Ajuns la aceste considerații, în fond juste, Heisenberg alunecă însă spre agnosticism atunci cînd încearcă să tragă concluzii filozofice generale. După părerea lui, tabloul fizic al lumii elaborat de știința modernă devine, prin creșterea exactității sale, tot mai îndepărtat de natura vie.

„Știința are de-a face — spune Heisenberg — nu cu lumea experienței nemijlocite, ci numai cu bazele ascunse ale acestei lumi, descoperite de experimentele noastre. În același timp acest lucru înseamnă că lumea obiectivă apare ca rezultat al acțiunilor noastre și al tehnicii observării perfecționate. Prin urmare, aici noi ne ciocnim cu hotarele de netrecut ale cunoașterii umane" [2].

Crearea unui tablou unic al lumii este cumpărată, după concepțiile filozofice ale lui Heisenberg, cu prețul „renunțării la faptul că, cu ajutorul științelor naturii, noi reprezentăm fenomenele naturii în viabilitatea lor nemijlocită" [3].

La aceleași concluzii eronate, subiectiviste ajunge și fizicianul M. Born atunci cînd afirmă că „...mecanica cuantică a înlăturat deosebirea între obiect și subiect, deoarece ea poate descrie situația din natură nu ca atare, ci numai ca o situație creată de experimentul omului..." [4].

Întreaga dezvoltare a cunoașterii științifice infirmă tezele de mai sus ale celor doi fizicieni. Într-adevăr, procesul neîncetat al cunoașterii științifice face ca teoriile științifice să devină tot mai abstracte, în sensul că ele se îndepărtează tot mai mult de laturile sensibile ale naturii și pătrund tot mai adînc în esența profundă a fenomenelor. Ce poate fi mai abstract, de exemplu, decît noțiunile cu care operează matematica, fizica, astronomia modernă? Deși teoria generală a relativității este mult mai abstractă decît legile newtoniene ale gravitației, ea exprimă, dezvăluie mai profund, mai adecvat, esența reală a acestui fenomen al naturii. În mod foarte just arată M. M. Rozental că dialectica dezvoltării în știință este de așa natură, încît „cu cît forma exprimării este mai abstractă, cu atît mai *concretă* și *cu mai mult conținut* devin cunoștințele noastre despre natură" [5].

---

[1] W .Heisenberg, *Filosofskie problemî atomnoi fiziki*, p. 63 și 64, citat după cartea lui M. M. Rozental, *Prințipî dialekticeskoi loghiki*, p. 463.

[2] M. M. Rozental, *op. cit.*, p. 466.

[3] *Ibidem.*

[4] M. Born, *Fiziceskaia realnost*, în „Uspehi fiziceskih nauk", t. LXII, VI, p. 2, 1957, p. 137.

[5] M. M. Rozental, *op. cit.*, p. 469.

Scanned with OKEN Scanner

Forma abstractă a noţiunilor ştiinţifice nu trebuie să ne ascundă conţinutul lor profund concret, care reuşeşte să reproducă obiectul, fenomenul studiat în toată bogăţia însuşirilor şi relaţiilor lui esenţiale. „Îndepărtarea progresivă a tabloului fizic despre lume de la lumea sensibilă — arată marele savant M. Planck — înseamnă altceva decît apropierea progresivă de lumea reală" [1]. Asemenea concepţii despre cunoaşterea ştiinţifică capătă o răspîndire tot mai mare în rîndurile oamenilor de ştiinţă din ţările capitaliste.

Evoluţia ştiinţei moderne a convins pe mulţi cercetători burghezi că cunoaşterea ştiinţifică nu se mulţumeşte cu cunoaşterea singularului, ci merge pe calea cuprinderii laturilor esenţiale ale fenomenelor în unitatea lor, merge pe calea ridicării de la abstract la concret.

[1] M. Planck, *Das Weltbild der neuen Physik*, Leipzig, 1953, p. 14—15.

CAPITOLUL AL V-LEA

# METODOLOGIA GENERALĂ ŞI METODOLOGIILE PARTICULARE ALE ŞTIINŢELOR

## 1. RAPORTUL DINTRE METODOLOGIA GENERALĂ ŞI METODELE PARTICULARE ALE ŞTIINŢELOR

După cum s-a arătat materialismul dialectic ca teorie generală, oglindind în sistemul său de legi, categorii etc. esenţa cea mai profundă şi mai generală a lucrurilor lumii reale, funcţionează implicit şi ca metodologie generală a ştiinţei, oferind acesteia indicaţii universal-valabile asupra modului de gîndire şi de cercetare.

Or, pentru ca aceste indicaţii metodologice generale să fie eficace, este necesar în primul rînd ca ele să nu fie folosite disparat, ci în ansamblu. Deşi momentul concret al cercetării poate pretinde predominant luarea în considerare a unui anumit principiu metodologic general, totuşi celelalte principii nu trebuie ignorate, întrucît contribuie efectiv la elucidarea unor laturi secundare, embrionare sau de perspectivă ale fenomenului analizat. Tocmai din această cauză trebuie subliniată necesitatea folosirii metodologiei materialist-dialectice ca sistem unitar, indisolubil şi nu ca o colecţie de norme, din care putem lua arbitrar ceea ce ne tentează mai mult.

În primul rînd nu trebuie să uităm niciodată că metodologia dialectică marxistă este *materialistă*. Împărţirea (odinioară foarte uzuală) a filozofiei marxiste în teorie materialistă marxistă şi metodă dialectică marxistă, fiind prea tranşantă, diminua superioritatea ei, care constă tocmai în întrepătrunderea organică a materialismului şi a dialecticii; de altfel concepţia materialistă despre lume are o funcţie metodologică apreciabilă [1].

În al doilea rînd, materialismul dialectic „este un sistem filozofic şi de aceea a-l folosi just înseamnă a-l folosi ca un sistem" [2]. Bineînţeles, sis-

---

[1] V. P. Tugarinov, *O strukture i funkţiiah marksistskoi filosofii*, „Vestnik Leningradskogo Universiteta", 1957, nr. 17, p. 58.

[2] V. P. Certkov, *Despre metoda universală de cercetare şi metodele ştiinţelor particulare*, în *Probleme filozofice ale ştiinţelor naturii*, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 182.

temul filozofic marxist nu este rigid, metafizic, ci receptiv la toate achizițiile teoretice ale științei, care îl îmbogățesc necontenit. Recomandarea de a folosi teoria și metodologia materialist-dialectică ca un *sistem* nu înseamnă decît a respecta *unitatea indisolubilă* dintre diferitele principii ale materialismului dialectic, de a le folosi concomitent, asociat în cercetarea teoretică, și nicidecum a le considera ca un codex de dogme încremenite. Dacă ne este permis să facem o comparație între filozofia marxistă și sistemele materiale, putem spune că materialismul dialectic este similar sistemelor deschise, întrucît „primește" în permanență (generalizări din domeniul științelor particulare și al practicii sociale) și „dă" în permanență (indicații generale pentru cercetarea științifică și pentru activitatea practică). Acest fapt deosebește fundamental marxismul de alte sisteme filozofice, care chiar dacă ofereau (sau aveau pretenția că oferă) ceva științei sau conduitei practice a omului, în schimb, o dată constituite, deveneau refractare la orice influență nouă.

Cît privește latura metodologică a dialecticii ca știință, trebuie subliniat un alt corolar al gravitației metodei spre obiect. Dacă valoarea și prestigiul dialecticii materialiste ca teorie constă în abstragerea celor mai generale legi ale oricărei mișcări, ale oricărei realități (de ordin obiectiv sau subiectiv), adică într-o uriașă muncă de triere a unor aspecte concrete particulare pentru a surprinde esența cea mai profundă și cea mai generală a lucrurilor printr-o relativă depărtare de concret, dialectica materialistă ca metodă, dimpotrivă, își capătă întreaga valoare și își afirmă din plin prestigiul numai conformîndu-se „forței de gravitație" spre obiect, spre aspectele lui concrete. O metodă generală este eficace în măsura în care știe să se particularizeze suficient, să fertilizeze metodele particulare de cercetare a fenomenelor concrete. În acest sens capătă o importanță mare metoda ridicării de la abstract la concret, care permite gîndirii să intre în posesia concretului logic, forma supremă a cunoașterii umane. Ridicarea de la abstract la concret ca esență, ca cheie a metodei materialist-dialectice, a fost examinată într-un capitol aparte. Aici vrem să mai menționăm doar că particularizarea și concretizarea principiilor metodologice generale nu se oprește la nivelul metodelor particulare, ci continuă pînă la nivelul procedeelor practice de cercetare, care sînt instrumentele-limită ale intenției teoretice. La nivelul procedeului se realizează fructificarea principiului teoretic în practică, în lumea materială.

Este clar că particularizarea metodologiei materialist-dialectice începe la nivelul metodologiilor particulare ale fiecărei științe în parte. O eventuală eroare în acest punct se poate amplifica pe traseul metodologie—principiu metodologic—procedeu. Așadar, pentru a aplica corect metodologia generală, materialist-dialectică, trebuie examinat în primul rînd raportul dintre metodologia generală și metodologiile particulare ale științelor.

S-a arătat deja că între metodologia materialist-dialectică și metodologiile diferitelor științe există raportul dialectic dintre general și particular. Cele două laturi ale acestui cuplu dialectic se află în unitate fără a se contopi, fără a se reduce una la cealaltă, și se deosebesc între ele fără a fi rupte una de alta, fără a exista independent.

Scanned with OKEN Scanner

V. I. Lenin a dat în *Caiete filozofice* o magistrală caracterizare a raportului dintre categoriile filozofice de general şi particular. Ideea esenţială care trebuie desprinsă din această caracterizare este aceea că generalul există numai în particular şi prin particular, iar particularul nu există decît în legătură cu ceea ce duce spre general. Prin urmare, generalul şi particularul au fiecare o existenţă reală, distinctă, dar se află într-o indisolubilă legătură.

În analiza raportului dintre general şi particular (specific) trebuie să evităm cele două interpretări extreme, şi anume fie ideea despre particular ca o simplă manifestare, ca o denumire particulară a generalului, neavînd alt conţinut decît acela al generalului, fie, dimpotrivă, prezentarea generalului drept o trăsătură oarecare comună fenomenelor particulare şi lipsită de orice altă semnificaţie obiectivă decît cea cuprinsă la suprafaţa particularului. În realitate însă, atît particularul cît şi generalul au un conţinut mult mai bogat, reflectînd fapte obiective ireductibile unul la altul [1].

După cum s-a mai arătat şi după cum vom vedea mai jos pe baza unor exemple concrete, *metodologia generală, materialist-dialectică, există în legătura cea mai strînsă cu metodologiile particulare şi prin acestea.* Ea nu este situată undeva în afara metodologiilor particulare, nu este anexată, ataşată acestora, nu este un supliment sau un substituent al lor, ci există în şi prin aceste metodologii, dat fiind că şi legile generale ale mişcării, din care ea a fost dedusă, acţionează *nu pe lîngă,* ci *în* diferite domedii ale realităţii studiate de ştiinţele respective.

Metodologia materialist-dialectică nu este un panaceu, menit să astupe golurile cunoaşterii fără concursul oricărei metode particulare specifice ; ea acţionează prin intermediul ştiinţelor particulare, „raţionalizînd" eforturile lor cognitive de detaliu. Concepţia materialistă modernă, cum spune F. Engels, „nu trebuie să se confirme şi să se manifeste într-o ştiinţă a ştiinţelor aparte, ci chiar în ştiinţele reale" [2].

Prin urmare, nu poate fi vorba de o aplicare paralelă şi asociată a unei metodologii particulare sau a alteia *împreună* cu metodologia generală. Metoda dialectică trăieşte şi acţionează în metodologia oricărei ştiinţe ajunse la maturitate, adică ajunse în stadiul în care viziunea parcelară, fragmentară şi episodică a fenomenelor din sfera preocupărilor ei este înlocuită, sub însăşi presiunea faptelor obiective care se acumulează mereu, printr-o viziune dialectică a realităţii şi a legităţilor ei. A aplica metoda dialectică, a gîndi dialectic în ştiinţă înseamnă a urma „îndemnul" realităţii însăşi, al naturii ambiante, unde „toate se petrec, în ultimă instanţă, în mod dialectic şi nu în mod metafizic..." [3].

Pe de altă parte, *metodologiile particulare nu există decît în legătură cu ceea ce duce la metodologia generală, la metoda filozofică marxistă,* dar nu se dizolvă fără nici o urmă în ea, ci au şi note specifice, ireductibile la metodologia generală, în funcţie de natura obiectului studiat. Baza obiectivă a acestei legături indisolubile este unitatea materială a lumii, unitatea

---

[1] N. B. Bikkenin, *K probleme sootnoşeniia obşcih i spetificeskih zakonov razvitiia,* „Vestnik Moskovskogo Universiteta", Seria econ., fil. i prava, 1957, nr. 3, p. 103.
[2] F. Engels, *Anti-Dühring,* p. 156.
[3] *Op. cit.,* p. 31.

obiectivă a legilor care guvernează fenomenele din diferite domenii ale realităţii. Astăzi, cînd ştiinţa a demonstrat cu prisosinţă unitatea lumii atît pe plan structural (aceleaşi elemente chimice în întregul univers cercetat de ştiinţă, aceleaşi forme generale de existenţă a materiei ca substanţă solidă, lichidă, gazoasă şi plasmatică sau cîmp electromagnetic, gravitaţional şi nuclear, aceeaşi schemă structurală a sistemelor astrale şi galactice etc.), cît şi pe plan genetic (filiaţia unor forme de mişcare a materiei din altele, dezvoltarea de la simplu la complex şi procesele evolutive de la complex la simplu etc.), iar pe de altă parte a scos la iveală faptul că în toate domeniile realităţii fenomenele sînt guvernate de legi cu acelaşi caracter dialectic, existenţa unei teorii generale a realităţii şi a unei metodologii generale de cercetare are o justificare mai mult decît solidă.

Metodologia particulară după care se ghidează un cercetător într-un anumit domeniu este corectă numai dacă nu ignorează principiile universal valabile ale dialecticii. Firește, unele momente şi direcţii de cercetare pot avea în mod necesar un caracter aparent „metafizic", cum am arătat mai sus, dar trăsăturile *principale* ale modului de gîndire cu adevărat ştiinţific au un caracter dialectic. O metodă construită pe exagerarea semnificaţiei anumitor aspecte ale realităţii şi pe ignorarea altor aspecte, existente obiectiv, nu poate servi ca bază principială pentru orientarea procesului de cunoaştere ştiinţifică. Ridicată la rangul de principiu universal, ea va duce la obţinerea unor concluzii trunchiate, limitate şi îi va impune cercetătorului eforturi inutile şi interminabile în faţa unor probleme pe care modul de gîndire dialectic, suplu, le soluţionează prompt şi corect. Recunoaşterea caracterului necesar, obligatoriu al legăturii cu metodologia generală constituie o garanţie împotriva hipertrofierii ilicite a autonomiei metodologiilor particulare, precum şi a rolului diferitelor principii metodologice din cadrul metodologiilor.

În orice domeniu de cercetare, omul de ştiinţă operează cu legi şi categorii specifice disciplinei date, avînd diferite grade de generalitate. Unele din ele, cum sînt categoriile de cauzalitate, fenomen, necesitate, evoluţie, schimbare, timp, spaţiu etc., aparţin, de fapt, filozofiei, sînt categorii filozofice cu care operează teoria generală şi metodologia generală, dialectică. Gradaţia obiectivă a generalităţii noţiunilor şi legilor ştiinţei conduce pe nesimţite spre domeniul filozofiei, spre nivelul de maximă generalitate al preocupărilor metodologice. În categoriile şi legile dialecticii materialiste ca ştiinţă este reflectată dialectica obiectivă a celor mai generale legi ale realităţii. Trebuie subliniat însă cu toată insistenţa că pînă şi noţiunile cele mai particulare, cele mai speciale ale unei ştiinţe sau ale alteia, ca şi legile specifice care exprimă relaţiile dintre aceste noţiuni, au un conţinut dialectic, însă el este implicit, nu se prezintă atît de pregnant ca în categoriile şi legile filozofiei materialist-dialectice. Tocmai de aceea omul de ştiinţă nu poate înţelege pe deplin şi nu poate interpreta corect bagajul teoretico-conceptual din specialitatea sa (şi deci nu poate aplica cu maximum de randament metodologia particulară respectivă) decît în lumina noţiunilor şi principiilor filozofice materialist-dialectice. Fără un permanent apel conştient la metodologia şi teoria generală, cercetătorul riscă să nu valorifice pe deplin întreaga bogăţie principială a metodologiei particulare

din specialitatea sa, riscă să facă eforturi suplimentare pentru a-şi forma spontan, prin forţe proprii un mod de gîndire corect, dialectic, ceea ce, desigur, se repercutează asupra promptitudinii şi valabilităţii concluziilor teoretice şi asupra productivităţii muncii de cercetare.

## 2. DESPRE CONŢINUTUL DIALECTIC AL METODOLOGIILOR ŞTIINŢELOR SPECIALE

Conţinutul dialectic al metodologiilor particulare în ştiinţa modernă este indiscutabil. Chiar oamenii de ştiinţă care refuză să accepte sau să recunoască existenţa legitimă a metodologiei generale, materialist-dialectice, se călăuzesc deseori spontan după principii metodologice particulare cu caracter profund dialectic, adică după dialectica existentă în însuşi obiectul de cercetare. În caz contrar, ei greşesc sistematic şi atunci sînt fie nevoiţi să persevereze în concluzii şi metode eronate, sterile, fie să-şi recunoască cu bărbăţie rătăcirile.

După cum vom vedea mai jos, metodologiile diferitelor ştiinţe constituie, de fapt, o particularizare a metodologiei generale, care există şi se aplică numai în metodologiile speciale şi prin ele, iar acestea din urmă nu sînt autonome, ci strîns conectate cu metoda generală, dialectică.

### a) UNELE ASPECTE ALE CARACTERULUI DIALECTIC AL METODEI FIZICII CONTEMPORANE

Importanţa uriaşă a metodologiei materialist-dialectice se vădeşte cît se poate de elocvent în cazul fizicii moderne. Fizica modernă, fizica atomului, s-a născut la răscrucea secolului al XIX-lea cu al XX-lea. Prin noile descoperiri care au făcut epocă, ca descoperirea fenomenului de radioactivitate, descoperirea electronului, fizica a dat o lovitură nimicitoare concepţiei metafizice potrivit căreia atomii reprezintă ultimele particule indivizibile şi imuabile ale naturii.

Descoperirile sus-menţionate, care au revoluţionat fizica, au dus la două concluzii general-teoretice opuse. Căutînd să salveze baza tabloului „clasic" al lumii, fizicienii au transferat asupra electronilor reprezentarea despre „ultimele" particule ale materiei, despre caracterul lor ultim, reprezentări legate înainte de atomi. Aceasta era calea cea mai uşoară, cea mai comodă, dar, în acelaşi timp, calea care ducea la un impas în cercetarea ştiinţifică, căci revoluţia în fizică nu se putea împăca cu acest mod metafizic de a gîndi, ci impunea imperios un alt mod de gîndire, modul dialectic.

Înarmat cu concepţia materialist-dialectică despre lume, V. I. Lenin a ajuns la o concluzie cu totul opusă concluziei trase de fizicieni. El considera că descoperirile noi făcute în fizică înseamnă o cotitură revoluţionară în gîndirea ştiinţifică, că impun o interpretare nouă, dialectică a fenomenelor microcosmice. Această revoluţie, după părerea lui V. I. Lenin, infirmă nu numai o teză sau alta despre fenomenele naturii, ci însăşi baza abordării

Scanned with OKEN Scanner

metafizice a acestor fenomene. Ea infirmă concepţia general-teoretică nu numai despre imuabilitatea atomilor, ci şi despre imuabilitatea oricăror particule materiale. „Admiterea oricăror elemente imuabile, a unei «esenţe imuabile a lucrurilor» etc. — arată V. I. Lenin —, nu înseamnă materialism, ci materialism *metafizic*, adică antidialectic... *inepuizabil* nu e numai infinitul, ci şi «cel mai mic atom»" [1]. „Imuabil din punctul de vedere al lui Engels nu e decît un singur lucru: reflectarea de către conştiinţa omenească (atunci cînd această conştiinţă omenească există) a lumii exterioare, care există şi se dezvoltă independent de această conştiinţă. Nici un fel de altă „imuabilitate", nici un fel de altă „esenţă", nici un fel de „substanţă absolută", în sensul în care aceste noţiuni au fost zugrăvite de către filozofia profesorală deşartă, nu există pentru Marx şi Engels. „Esenţa" lucrurilor sau „substanţa" *sînt şi ele* relative; ele nu constituie decît o expresie a aprofundării cunoaşterii de către om a obiectelor şi, dacă ieri această aprofundare nu depăşea atomul, iar azi nu depăşeşte electronul şi eterul, materialismul dialectic insistă tocmai asupra caracterului provizoriu, relativ şi aproximativ al tuturor acestor jaloane ale cunoaşterii naturii de către ştiinţa umană, care progresează. Electronul este tot atît de *inepuizabil* ca şi atomul, natura e infinită şi ea *are o existenţă infinită...*" [2].

Prin aceste consideraţii, uimitoare prin profunzimea şi perspicacitatea lor, V. I. Lenin a formulat o previziune ştiinţifică de mare valoare metodologică şi euristică. Avînd tocmai în vedere aceste teze putem înţelege cît de mult greşeşte A. Y. Ayer atunci cînd afirmă că teoriile filozofilor „nu le dau posibilitatea să facă previziuni, deoarece ele (aceste teorii, — n.n.) nu pot fi infirmate prin experiment, aşa cum se întîmplă cu teoriile ştiinţifice" [3]. Istoria dezvoltării ştiinţei a arătat lipsa de temei a unor astfel de concepţii. Dezvoltarea fizicii moderne a dovedit că tezele leniniste au fost pe deplin juste. Mai mult, aceste teze au fost şi sînt o călăuză de nepreţuit în cercetările făcute în fizica modernă.

„Teza leninistă a inepuizabilităţii materiei în adîncime — arată fizicianul romîn V. Novacu — este un principiu călăuzitor în cunoaşterea structurii materiei. În lumina acestei teze devine clară lipsa de perspectivă şi irealizabilitatea încercărilor de a găsi o dată pentru totdeauna «ultima» şi «invariabila» esenţă a lucrurilor. Cad toate speranţele de a crea un tablou «definitiv» al lumii, care ar opri mersul înainte dialectic al cunoaşterii ştiinţifice" [4].

A. Y. Ayer greşeşte şi atunci cînd afirmă că teoriile filozofice nu pot fi confirmate, nici infirmate prin experiment. Desigur că filozofia ca ştiinţă despre legile cele mai generale de dezvoltare nu efectuează nici un fel de experimente. Dar în acelaşi timp nu trebuie uitat că filozofia materialist-dialectică s-a născut şi se dezvoltă pe baza generalizării datelor ştiinţelor speciale, pe baza generalizării practicii sociale. Pentru aceasta este necesar ca ea să se folosească de materialul empiric şi teoretic adunat de ştiinţele speciale. Filozofia, după cum spune în mod foarte just I. V. Kuznețov, nu

---

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 255—256.
[2] *Ibidem*, p. 256.
[3] A. Y. Ayer, *Filozofia şi ştiinţa*, „Probleme de filozofie", 1962, nr. 1, p. 114.
[4] V. Novacu, *Probleme teoretice ale fizicii particulelor elementare*, în culegerea *Materialismul dialectic şi ştiinţele contemporane ale naturii*, p. 126.

Scanned with OKEN Scanner

posedă o tehnică experimentală proprie, dar în schimb ei îi stă la dispoziţie tehnica experimentală bogată a tuturor ramurilor ştiinţelor naturii [1].

Generalul de care se ocupă filozofia nu există în afara particularului de care se ocupă ştiinţele naturii. Tocmai de aceea filozofia se adresează datelor ştiinţelor speciale, care reprezintă nu numai izvorul concluziilor filozofice, ci şi criteriul adevărului lor. Tezele filozofice sînt verificate deci prin practica ştiinţifică a ştiinţelor speciale. Un exemplu strălucit în acest sens îl reprezintă teza leninistă despre inepuizabilitatea electronului, a materiei în profunzimea ei. Pentru a formula această teză genială, V. I. Lenin a pornit de la descoperirile noi ale fizicii. Tot fizica, practica ei ştiinţifică a fost aceea care a dovedit justeţea tezei leniniste. Să ne adresăm acestor date ale fizicii moderne.

Revoluţia începută în fizică la sfîrşitul secolului al XIX-lea a însemnat trecerea de la atom la electron, trecere care s-a terminat în deceniul al 3-lea al secolului nostru prin crearea mecanicii cuantice. Mecanica cuantică a lovit greu în teza despre imuabilitatea electronului, dezvăluind dialectica profundă a proceselor microcosmice, arătînd că microobiectele reprezintă o unitate a continuităţii şi discontinuităţii materiei, a aspectului corpuscular şi a aspectului ondulatoriu al ei. Mecanica cuantică a demonstrat natura extrem de complexă, contradictorie a electronului, a demonstrat inepuizabilitatea lui.

În deceniul al 3-lea al veacului nostru s-a conturat pătrunderea fizicii în nucleul atomic, pătrundere care a luat proporţii mari în deceniul al 4-lea. Acest proces nu este încă terminat; teoria structurii nucleului atomic este încă departe de a fi elaborată, natura forţelor nucleare este încă cercetată, iar multe din acest domeniu nu sînt încă lămurite şi explicate [2].

În prezent, fizica modernă a pătruns într-un domeniu nou de cercetare: în profunzimea particulelor elementare, a căror descoperire a avut loc în ultimii 50 de ani ai secolului nostru. Descoperirile făcute în acest domeniu reprezintă cea mai remarcabilă confirmare a tezei leniniste despre inepuizabilitatea materiei în profunzimea ei. Această teză leninistă constituie astăzi o armă metodologică de uriaşă valoare şi eficacitate atît în descoperirea, cît şi în explicarea esenţei comportării acestor particule. În timp ce acum 70 de ani se credea că materia este formată din particule identice şi imuabile, în prezent se cunosc mai mult de treizeci de particule elementare, fiecare avînd multiple proprietăţi şi fiind capabile de nenumărate transformări.

Deşi lista particulelor elementare fundamentale poate să fie epuizată, aceasta nu micşorează nicidecum importanţa tezei leniniste despre inepuizabilitatea materiei. Această teză nu este dovedită în primul rînd prin faptul că în afara electronului există şi alte particule elementare, ci mai ales prin transformabilitatea lor infinită. În legătură cu aceasta, S. T. Meliuhin arată foarte plastic că, „după cum din puţinele litere ale alfabetului se alcătuiesc nenumărate cuvinte şi propoziţii, care au cele mai diferite sensuri, tot astfel

[1] I. V. Kuznețov, *Nu! Filozofia este o știință!*, „Probleme de filozofie", 1962, nr. 1, p. 127.

[2] Vezi B. M. Kedrov, *Lenin i nauka*, Moscova, 1960, p. 193.

din numărul relativ mic de particule elementare apar corpuri infinit de variate, cu particularităţile lor specifice. Toată infinitatea naturii se creează din puţin, dar şi puţinul cuprinde în sine infinitul" [1].

Inepuizabilitatea materiei în profunzimea ei, inepuizabilitatea microparticulelor constă deci în mişcarea, modificarea, transformabilitatea lor permanentă. „Distructibilitatea atomului, inepuizabilitatea lui — a subliniat încă Lenin —, variabilitatea tuturor formelor materiei şi ale mişcării ei au fost totdeauna reazemul materialismului dialectic. În natură toate graniţele sînt convenţionale, relative, mobile, ele exprimînd apropierea minţii noastre de cunoaşterea materiei..." [2]. Inepuizabilitatea domeniului subatomic constă de asemenea şi în faptul că fiecare microparticulă are o infinitate de proprietăţi, datorită conexiunilor ei infinit de variate cu alte corpuri.

Avînd o infinitate de proprietăţi, fiecare particulă elementară, precum şi proprietăţile ei au o anumită valoare finită şi, în determinarea lor calitativă, ele nu pot fi oricît de mari sau oricît de mici. Infinitatea materiei în profunzime se compune din esenţe finite de diferite ordine, din trecerile de la o esenţă la alta mai profundă şi de la acestea la o alta şi mai profundă etc., pînă la infinit. Cu alte cuvinte, finitul reprezintă forma de existenţă a infinitului, acesta găsindu-şi prin finit manifestarea sa concretă.

Pătrunderea fizicii atomice în domeniul subatomic, în tainele particulelor elementare impune necesitatea de a transforma radical noţiunile şi legile fundamentale ale fizicii, stabilite înainte, necesitatea creării unei noi teorii fizice, radical deosebită de cele existente astăzi. Marea majoritate a fizicienilor împărtăşesc această părere ; vinul nou se cere pus în butoaie noi. Oamenii de ştiinţă sovietici îşi exprimă părerea că, în prezent, teoria particulelor elementare rămîne în urma experimentului. În asemenea situaţie, analiza filozofică a căilor generale ale ştiinţei fizice, şi îndeosebi analiza mecanismului trecerii de la structura noţională a unei teorii la aparatura conceptuală a alteia, are o însemnătate euristică principială [3]. Renumitul fizician sovietic D. I. Blohinţev, subliniind necesitatea elaborării unei teorii fizice noi, vorbeşte la rîndul său despre necesitatea unor idei cu totul noi, dar care ar putea să reflecte just esenţa profundă a comportării lumii subatomice. Fizica modernă se găseşte deci din nou în faţa unei cotituri. Pentru ca să meargă cu succes înainte, ea trebuie să rupă radical cu noţiunile şi cu legile statornicite în fizică, să încerce elaborarea unor noţiuni şi legi noi, oricît de mult ar contrazice ele „bunul-simţ" de astăzi al unor oameni de ştiinţă. Oare nu arată V. I. Lenin că materialismul dialectic insistă „asupra caracterului aproximativ, relativ al oricărei teze ştiinţifice asupra structurii materiei şi a însuşirilor ei, asupra inexistenţei unor hotare absolute în natură, *asupra transformării materiei în mişcare dintr-o stare în alta*, incompatibilă pe cît se pare din punctul nostru de vedere cu cea dintîi etc. oricît de ciudată ar fi, din punctul de vedere al «bunului simţ», trans-

[1] Vezi S. T. Meliuhin, *Problema finitului şi infinitului*, Bucureşti, Edit. politică, 1961, p. 57.

[2] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 276.

[3] Vezi intervenţia lui I. V. Kuznețov la Conferinţa teoretică asupra problemelor filozofice ale fizicii particulelor elementare, în „Probleme de filozofie" 1962, nr. 10, p. 166.

Scanned with OKEN Scanner

formarea eterului imponderabil în materie ponderabilă şi, invers, oricît de «stranie» ar părea absenţa la electron a oricărei alte mase în afară de cea electromagnetică, oricît de neobişnuită ar părea limitarea legilor mecanice ale mişcării numai la domeniul fenomenelor naturii şi subordonarea lor unor legi mai profunde ale fenomenelor electromagnetice etc., toate acestea nu fac decît să aducă încă o *confirmare* a materialismului dialectic" [1].

Cît de mult se potrivesc aceste cuvinte leniniste cu situaţia de astăzi, cînd fizica modernă îşi caută noi căi teoretice! Fizicienii ştiu astăzi că teoria relativităţii, din care rezultă că electronii şi celelalte particule elementare sînt formaţii punctiforme, nu poate fi eficientă în explicarea teoretică a fenomenelor subatomice. „În acest caz — spune fizicianul japonez Seiti Sakata —, punctele matematice sînt concepute ca elemente prime lipsite de structură. Aceasta duce la convingerea că particulele elementare s-ar încadra în acelaşi nivel al structurii materiei şi ar fi elemente prime" [2]. De aceea, pentru rezolvarea problemei întinderii, structurii etc. a unei particule elementare este, în general, nejustificat să recurgem numai la teoria relativităţii, deoarece ea poate fi aplicată cu succes numai acolo unde putem neglija dimensiunile particulelor elementare, de exemplu în domeniul atomic.

Pe de altă parte, şi mecanica cuantică relativistă, care depăşeşte, într-o anumită măsură, limitările teoriei relativităţii şi ale mecanicii cuantice, este insuficientă pentru a rezolva problema teoriei particulelor elementare. Sprijinindu-se pe teoria cuantică a cîmpului, concepţiile teoretice contemporane nu explică varietatea particulelor elementare şi proprietăţile lor, nu dau „spectrul" particulelor, fapt care indică absenţa unei idei fizice care ar putea servi drept bază pentru studiul lumii particulelor elementare. Astăzi este clar, subliniază D. I. Blohinţev, că, sprijinindu-ne pe teoria fizică contemporană, noi putem studia doar domeniile exterioare în structura particulelor. Greutatea constă în faptul că fizicianul de astăzi nu dispune de un alt limbaj în afară de „limbajul particulelor" şi se pare că acest „limbaj" nu ar fi tocmai adecvat pentru descrierea proceselor care au loc în interiorul particulelor elementare [3].

Dîndu-şi seama de toate acestea şi pornind de la ideea materialist-dialectică că microparticulele au o structură complexă, unii oameni de ştiinţă sovietici şi occidentali propun noi moduri de a aborda rezolvarea celor mai importante probleme privind particulele elementare.

Dar ce caracter are această structură? Oare vorbind despre structura microparticulelor noi nu negăm caracterul lor „elementar"? În legătură cu aceasta, se impune o precizare importantă: caracterul elementar al particulelor nu trebuie înţeles ca o lipsă de structură. Noţiunea de elementar trebuie să fie asociată numai cu indivizibilitatea calitativă a microparticulelor. Numai în acest sens sînt elementare microobiectele care în toate procesele

---

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 255 (subl. ns.).

[2] Seiti Sakata, *Reprezentări noi despre particule elementare*. „Probleme de filozofie", 1962, nr. 6, p. 153—154.

[3] Vezi intervenţia lui D. I. Blohinţev la Conferinţa teoretică asupra problemelor filozofice ale fizicii particulelor elementare. „Probleme de filozofie", 1962, nr. 10, p. 165.

Scanned with OKEN Scanner

cunoscute interacţionează ca un întreg. În aceasta constă finitatea acestor particule. Faptul că ele sînt inepuizabile în ceea ce priveşte transformabilitatea lor vorbeşte despre caracterul lor infinit.

Fizica modernă a obţinut în prezent dovezi experimentale privind existenţa unei structuri a microparticulelor. Aici este vorba de experimentele fizicianului american R. Holfstadter privind dispersia electronilor rapizi pe nucleoni, experimente care au dus la descoperirea structurii spaţiale electromagnetice a nucleonilor, precum şi de experimentele efectuate la Dubna cu privire la dispersia mezonilor $\pi$.

De asemenea fizica modernă a ajuns pînă acum la concluzia că structura particulelor elementare nu trebuie înţeleasă în sensul că ele sînt compuse din alte particule.

Cînd vorbim despre structura microparticulelor, nu trebuie să dăm sensul clasic al cuvîntului, adică nu trebuie să o interpretăm în spiritul fizicii clasice. A fi compus, complex sau elementar în microcosmos este cu totul altceva decît a fi compus sau elementar în macrocosmos. Noţiunile „elementaritate", „complexitate", capătă în studiul lumii microparticulelor un sens cu totul deosebit de acela pe care ele îl aveau în atomistica clasică. După cum spune M. E. Omelianovski, aceste noţiuni îşi pierd în microcosm caracterul imuabil, abstract şi devin „fluente" conexe, căpătînd astfel o semnificaţie concretă. De exemplu, protonul, ca şi toate celelalte particule elementare, nu este nici elementar, nici complex; el este totodată şi una şi alta, adică, protonul are concomitent proprietăţi ale elementarului şi complexului [1].

Aceasta înseamnă că caracterul elementar şi caracterul complex al microparticulelor nu există „în sine", indiferent de condiţiile în care are loc transformarea lor, ci în legătură indisolubilă cu aceste condiţii. Astfel, în unele condiţii experimentale, pentru o energie sub 100 *Mev* protonul se comportă ca o particulă elementară. În alte condiţii experimentale, în care există energii mai mari, protonul se dezintegrează în hiperoni şi mezoni K.

Avînd în vedere tocmai această „fluiditate" a noţiunilor „elementar" şi „complex" în lumea microparticulelor, este necesară şi o altă înţelegere şi interpretare a noţiunii de structură a microparticulelor. În această ordine de idei nu ar fi just să se spună că o microparticulă ar fi compusă din alte particule gata formate, după cum, de exemplu, o moleculă este compusă din alţi atomi. Cu alte cuvinte, particulele elementare nu se compun una din alta. Cu toate acestea, noi vorbim despre structura lor. Este un lucru straniu, neobişnuit, dar totuşi el reprezintă un fapt ştiinţific. Dacă nu am presupune că particulele elementare au o structură, ar fi cu totul neînţeles cum aceste particule se transformă una în alta.

Apariţia electronului şi a particulei neutrino din neutron nu poate fi reprezentată prin modul în care un electron apare din atomul de hidrogen prin ionizarea lui. Electronul care, prin ionizarea atomului de hidrogen, se desprinde din acest atom există deja format ca electron în cadrul atomului de hidrogen. Acest lucru nu se poate spune despre electron şi neutrino, care apar în urma dezintegrării neutronului. Aceste particule elemen-

[1] M. E. Omelianovski, *Fizica cuantică şi problema elementarităţii particulelor*, „Probleme de filozofie", 1962, nr. 9, p. 139.

tare nu există ca atare în cadrul neutronului. În cazul acestor particule se poate vorbi nu despre *desprinderea* lor de o structură mai complexă, ci despre *naşterea* lor [1].

În ultimii ani, ştiinţa fizică a reuşit să stabilească faptul că naşterea, apariţia particulelor elementare noi, cu prilejul transformării unor particule în altele are loc în sferele interne ale particulei date, fără ca particulele nou apărute să existe gata formate în structura particulei din care apar. Aici este deci vorba de o structură nu în sensul obişnuit al cuvîntului, nu în sensul care poate fi înţeles prin prisma raportului parte-întreg. Aici este vorba de o structură cu totul deosebită, de o structură proprie lumii subatomice. Se poate spune că această structură constă din particule care încă nu există sau, mai exact spus, din particule care există numai virtual, ca o posibilitate [2].

Fizica de astăzi consideră, de exemplu, că structura protonului include o serie de învelişuri ale altor particule virtuale: a nucleonilor şi antinucleonilor virtuali, a hiperonilor şi mezonilor K virtuali. În general, fiecare particulă elementară posedă un sistem de învelişuri ale unor alte particule virtuale care constituie structura ei. În anumite condiţii, caracterul virtual, posibil al acestor microparticule este desfiinţat, virtualitatea, posibilitatea devenind realitate. Atunci se nasc particulele, dezvăluind prin aceasta realitatea lor, care exista în mod virtual pînă atunci în cadrul particulei care s-a dezintegrat. Vorbind în termeni pur filozofici, putem spune că virtualitatea reprezintă o posibilitate reală, care în anumite condiţii se transformă în realitate, dar nu s-a transformat încă în ea [3]. Posibilitatea nu este încă realizată, dar virtual este considerat de noi ca şi cum am avea de-a face cu ceva existent. În cazul particulelor elementare, virtualitatea presupune unele stări ale lor în care aceste particule sînt capabile să se transforme în alte particule, avînd înăuntrul lor sfere în care această transformare are loc sau va avea loc în anumite condiţii determinate.

În cazul particulelor elementare introducem deci o noţiune nouă, aceea de *existenţă virtuală*, care se deosebeşte de noţiunea de existenţă reală statornicită în fizică. Noţiunea de existenţă virtuală implică renunţarea la caracterul *intuitiv* şi *dat* al obiectului gata format, renunţarea la considerarea lui ca ceva ce există în mod real şi recunoaşterea lui ca ceva ce există virtual, ca posibilitate.

A stabili structura particulelor elementare nu înseamnă a găsi părţile componente ale acestor particule, ci a descoperi posibilitatea naşterii unei particule din alta, posibilitatea transformării unei particule în alta. După cum se vede, noţiunea de structură a particulelor elementare are, din punctul de vedere al „bunului simţ" de astăzi, un caracter cu totul „straniu".

Toate acestea impun o concluzie extrem de importantă: în încercările ştiinţei de a rezolva problema structurii microparticulelor un rol metodologic imens îl au tezele materialist-dialectice, categorii filozofice ca partea

---

[1] B. M. Kedrov, *op. cit.*, p. 195.
[2] *Ibidem*, p. 196.
[3] *Ibidem*, p. 196.

şi întregul, posibilitatea şi realitatea, existenţa şi realitatea etc. Numai înţelegînd just raportul dialectic dintre aceste categorii materialist-dialectice se poate interpreta corect şi problema structurii particulelor elementare.

Neînţelegerea justă a acestor categorii materialist-dialectice, ignorarea lor duce în ultimă instanţă la concluzii de ordin idealist. Astfel, părăsirea de către fizica modernă a unor noţiuni vechi, perimate, a fost interpretată de unii oameni de ştiinţă burghezi ca o infirmare a materialismului, ca o „desubstanţializare" a lumii subatomice.

Fizicianul austriac A. March încearcă, de pildă, să demonstreze în ultimele sale lucrări că dezvoltarea fizicii noi reprezintă un proces de „desubstanţializare" a particulelor elementare care, după el, nu sînt decît forme pure, structuri „asubstanţiale", „descrise în mod exhaustiv numai cu ajutorul noţiunilor matematicii" [1]. De aici March ajunge la concluzia că „spiritul materialismului" şi „modul de gîndire materialist" în fizica modernă „au dat faliment" [2].

Una dintre cauzele gnoseologice principale ale acestor concluzii idealiste trebuie căutată în faptul că March confundă materialismul filozofic cu concepţia mecanicistă despre atomi ca despre mici particule corporale care se mişcă în spaţiul vid [3]. Acest fizician burghez înţelege noţiunea de substanţă în mod metafizic, considerînd-o drept un purtător al proprietăţilor care sînt „fixate pe substanţă ca o haină pe un umeraş" [4]. Această concepţie despre invariabilitatea formelor materiale — a atomilor, a particulelor elementare — l-a şi dus la concluziile idealiste sus-menţionate. Ca fizician, March este conştient că noţiunile şi legile mecanicii clasice nu pot fi aplicate în explicarea fenomenelor din microcosm. March nu cunoaşte însă materialismul dialectic, fără de care nu poate fi înţeleasă dialectica mişcării particulelor elementare.

Lipsit de acest fundament teoretic, March nu este în stare să înţeleagă caracterul noţiunilor cu care operează fizica modernă; el nu poate să priceapă faptul că aceste noţiuni, că ecuaţiile matematice folosite de fizicieni, deşi sînt extrem de abstracte, reuşesc totuşi să reflecte mai bine, mai adecvat realitatea obiectivă studiată. March nu vede tendinţa dialectică a cunoaşterii ştiinţifice care, cu cît pătrunde mai mult în profunzimea materiei, cu atît devine mai abstractă. March nu vede că complexitatea mereu crescîndă a fenomenelor studiate de fizică determină creşterea imensă a rolului abstracţiilor matematice în fizică. Oamenii de ştiinţă îşi pot reprezenta mişcarea planetelor, dar încercarea de a asemăna mişcarea microparticulelor cu mişcarea macrocorpurilor a dat greş. Şi, cu cît fizica modernă progresează mai mult în studiul fenomenelor extrem de complexe ale lumii subatomice, posibilitatea de a cuprinde esenţa, relaţiile esenţiale ale acestor fenomene intuitiv, prin reprezentări devine tot mai mică. În zilele noastre, mulţi fizicieni au şi renunţat cu totul la această posibilitate.

Acest lucru nu înseamnă însă, că cunoaşterea ştiinţifică şi-a pierdut caracterul materialist, că s-a „desubstanţializat", după cum consideră

---

[1] A. March, *Das neue Denken der modernen Physik*, Hamburg, 1957, p. 120.
[2] *Ibidem*, p. 122.
[3] *Ibidem*, p. 116.
[4] *Ibidem*, p. 120.

Scanned with OKEN Scanner

A. March. Vorbind tocmai despre acest aspect nou al cunoaşterii ştiinţifice, V. I. Lenin pune următoarea întrebare : „Reprezentarea este oare *mai aproape* de realitate decît gîndirea ? Şi da, şi nu, răspunde el. Reprezentarea — subliniază Lenin nu poate cuprinde mişcarea în *totalitatea* ei, de exemplu nu cuprinde mişcarea cu viteza de 300 000 km pe secundă, pe cînd *gîndirea* o cuprinde şi trebuie s-o cuprindă. Gîndirea ieşită din reprezentare reflectă şi ea realitatea" [1]. Şi nu numai atît, „gîndirea trebuie să îmbrăţişeze toată «reprezentarea» în mişcarea ei, iar *pentru aceasta* gîndirea trebuie să fie dialectică" [2]. Mişcarea, transformarea reciprocă a particulelor elementare este un aspect profund al dialecticii formei fizice de mişcare a materiei. Înţelegerea acestei mişcări în afara gîndirii dialectice este imposibilă.

Căutînd în mod just soluţionarea problemelor noi ale fizicii în afara noţiunilor şi legilor fizicii clasice, dar neînţelegînd, din cauza necunoaşterii materialismului dialectic, caracterul contradictoriu, dialectic al teoriei fizice contemporane, esenţa fenomenului de matematizare al acestei teorii, March şi ajunge la concluzia idealistă cu privire la aşa-zisa desubstanţializare a particulelor elementare. Această concluzie reprezintă o dovadă că în ţările capitaliste continuă să existe o criză în fizică, criză a cărei esenţă, după cum a arătat V. I. Lenin, constă în înlocuirea materialismului prin idealism şi prin agnosticism [3], în faptul că încă mulţi oameni de ştiinţă burghezi nu sînt în stare „să se ridice de-a dreptul şi dintr-odată de la materialismul metafizic la materialismul dialectic" [4].

Fizica modernă, după cum arăta V. I. Lenin, naşte materialismul dialectic, fapt care la rîndul său cere cu necesitate o gîndire dialectică, o metodologie dialectică în fizică. Datorită faptului că folosesc metodologia materialist-dialectică, fizicienii din ţările socialiste, printre care şi cei din ţara noastră, au obţinut rezultate importante în cercetările lor ştiinţifice. Metodologia materialist-dialectică cu ajutorul căreia V. I. Lenin a reuşit să indice calea dezvoltării fizicii moderne, să soluţioneze o serie de probleme general-teoretice ale fizicii, este acel instrument, acea armă teoretică fără de care în condiţiile de astăzi nu poate fi făcut nici un pas serios înainte în cercetarea ştiinţifică.

### b) UNELE ASPECTE ALE CARACTERULUI DIALECTIC AL METODEI ÎN CHIMIA MODERNĂ

*Chimia* modernă este o ştiinţă în care metoda dialectică şi-a afirmat de mult fecunditatea. Să examinăm, de pildă, valoarea metodologică pe care o are legea fundamentală a chimiei, legea periodicităţii. Această lege, elaborată de marele chimist rus D. I. Mendeleev, reprezintă o oglindire a dialecticii formei chimice de mişcare a materiei, dezvăluind legătura profundă care există între elementele chimice. Legea periodicităţii a legat toate elementele într-o singură linie de dezvoltare, de la elementul cel mai uşor

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 191.
[2] *Ibidem*, p. 191.
[3] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, Edit. politică, 1959, p. 252.
[4] *Ibidem*, p. 306.

şi cel mai simplu ca structură, hidrogenul, pînă la elementul cel mai greu şi cel mai complex, uraniul. Legea mendeleeviană, concretizată de o serie de alte noţiuni şi legi, ca radioactivitatea, legea transmutaţiei, legile dezintegrării nucleare ş.a., reflectă legitatea trecerii, transformării unui element în altul.

În sistemul periodic al lui Mendeleev, locul, proprietăţile elementelor sînt determinate în primul rînd de numărul atomic, de sarcina nucleului atomic al elementului respectiv. Creşterea acestei sarcini în seriile sistemului periodic înseamnă succesiunea unor elemente cu proprietăţi diferite. Cu alte cuvinte, în acest aspect al legii periodicităţii avem o manifestare, într-o formă particulară, a legii trecerii schimbărilor cantitative în schimbări calitative: calitatea elementelor, proprietăţile lor sînt condiţionate de schimbările unor proprietăţi cantitative, în primul rînd de mărimea sarcinii nucleului atomic.

Acţiunea acestei legi se manifestă şi în saltul elementelor de la o perioadă la alta, în care se succedă, pe o bază calitativ nouă şi în funcţie de creşterea sarcinii nucleului atomic, proprietăţile metalice şi nemetalice ale elementelor, valenţa lor etc.

Pe măsura creşterii sarcinii nucleului atomic, proprietăţile metalice ale elementelor sînt negate de proprietăţile nemetalice, pînă ce se ajunge la elementele halogene şi la gazele inerte, care reprezintă, de fapt, o negare a oricărei activităţi chimice. Aici avem de-a face cu prima negaţie. După aceea urmează negaţia inerţiei chimice şi se revine, într-o serie nouă, la elemente active din punct de vedere chimic, la un metal alcalin superior din punctul de vedere al structurii sale. Aceasta este negarea negaţiei, care se repetă la fiecare trecere de la o serie la alta din sistemul periodic. Legea negării negaţiei, manifestîndu-se într-o formă particulară în cadrul sistemului periodic, oglindeşte dezvoltarea, complicarea progresivă a elementelor chimice care, după fiecare serie, mişcîndu-se în spirală, revin la punctul iniţial, dar pe o treaptă superioară în ce priveşte structura atomilor lor.

Sistemul periodic al elementelor reflectă de asemenea într-o formă particulară motorul intern al acestei mişcări progresive de la elemente inferioare din punctul de vedere al structurii la elemente superioare, reflectă contradicţiile inerente atomilor elementelor. Atomii elementelor reprezintă unitatea dialectică dintre sarcina pozitivă a nucleului şi sarcina negativă a învelişului electronic. Perturbarea acestei unităţi duce la transformarea unui element în altul. De asemenea fiecare perioadă din sistemul periodic este caracterizată prin prezenţa unor elemente cu proprietăţi chimice contrare, cu proprietăţi metalice şi proprietăţi nemetalice, care, deşi se exclud, se găsesc într-o legătură organică: proprietăţile nemetalice sînt un rezultat al evoluţiei elementelor cu proprietăţi metalice pronunţate. Această contradicţie duce la saltul calitativ prin care se trece de la o perioadă la alta a sistemului periodic.

Dezvăluirea conţinutului profund dialectic al legii periodicităţii este de natură să ne convingă de uriaşul rol al dialecticii materialiste atît pentru înţelegerea acestei legi fundamentale a chimiei şi fizicii, cît şi pentru cercetarea lumii elementelor, a atomilor lor, precum şi a structurii complexe a acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Legităţile chimice, în general, sînt pline de un conţinut profund dialectic. În chimia anorganică, de pildă, la baza interacţiunii atomilor, moleculelor stau astfel de fenomene contradictorii ca atracţia şi repulsia. Acelaşi caracter dialectic îl au şi noţiunile chimice de asociere şi disociere a ionilor, de disociere electrolitică şi de reacţie ionică, de oxidare şi reducere etc. Este ştiut, de exemplu, că oxidarea constă în pierderea de electroni de către substanţa care se oxidează. Oxidarea nu poate avea însă loc fără prezenţa unor elemente care să primească electronii de la elementul oxidat. Or, primind electroni în plus, acest element se reduce. Oxidarea presupune reducere şi invers. Cu alte cuvinte, reacţiile de oxidoreducere sînt procese cu caracter contradictoriu, dialectic, de care chimiştii sînt nevoiţi să ţină seama atunci cînd cercetează şi formulează legităţile care guvernează aceste fenomene chimice.

Toate reacţiile chimice care duc la apariţia unor substanţe noi nu sînt altceva decît schimbări calitative care au loc pe baza schimbărilor cantitative înţelese în sensul mai larg al cuvîntului: atît în sensul măririi sau micşorării cantităţii de atomi, de electroni, cît şi în sensul schimbării poziţiilor lor spaţiale.

Unitatea dialectică a însuşirilor cantitative şi a însuşirilor calitative şi-a găsit o strălucită expresie şi în teoria structurii elaborată de marele chimist rus A. M. Butlerov. Butlerov a elaborat unul dintre principiile metodologice fundamentale ale chimiei organice, după care structura moleculei unei substanţe poate fi determinată prin cercetarea proprietăţilor chimice ale substanţei şi, invers, dacă este cunoscută structura se pot prevedea multe proprietăţi ale unui compus chimic.

Teoria chimică organică modernă atribuie o însemnătate deosebită interacţiunii atomilor dintr-o moleculă, influenţei lor reciproce, fapt dialectic în esenţa lui.

Aşadar, caracterul obiectiv-dialectic al legilor chimiei impune oamenilor de ştiinţă din acest domeniu adoptarea unui mod de gîndire dialectic, adoptarea metodei dialectice de cercetare.

## c) UNELE ASPECTE ALE CARACTERULUI DIALECTIC AL METODEI ÎN BIOLOGIA MODERNĂ

În *biologie*, bazele metodologiei ştiinţifice au fost puse de J. B. Lamarck şi, mai ales, de C. Darwin. Dezvoltînd ideile curentului transformist, Darwin a pus ştiinţa biologică pe un solid fundament materialist, introducînd în biologie *metoda istorică*, care s-a dovedit extraordinar de fecundă în analiza şi explicarea fenomenelor naturii vii. După cum remarcă C. A. Timiriazev [1], pe vremea lui Darwin nici anatomia, înarmată cu *metoda comparată*, nici fiziologia, care folosea *metoda experimentală*, nu puteau explica satisfăcător fenomenele actuale din natura vie. A fost necesară aplicarea metodei istorice pentru a înţelege adaptabilitatea organismelor şi aşa-numita finalitate a fenomenelor vitale, ca rezultat al unui îndelungat proces de

[1] K. A. Timiriazev, *Metoda istorică în biologie*, Bucureşti, 1946.

dezvoltare istorică în cursul căruia adaptările la mediu s-au constituit nu prin influenţa unei forţe vitale imaginare, ci sub acţiunea selecţiei naturale.

Pe de altă parte, teoria darvinistă a selecţiei naturale a introdus în biologie ideea determinismului statistic, depăşind carenţele doctrinei mecaniciste în interpretarea cauzalităţii şi a relaţiei dintre necesitate şi întîmplare. Spre deosebire de determinismul mecanicist, care admite ca fenomen obiectiv numai necesitatea (nu însă şi întîmplarea), forma statistică a legăturii cauzale sesizată de Darwin în natura organică are la baza ei întîmplarea ca formă de manifestare a necesităţii ; evoluţia este concepută ca un rezultat al legilor necesare, ce se manifestă prin modificări întîmplătoare ale organismelor. F. Engels a dat o înaltă apreciere acestei laturi metodologice a teoriei lui Darwin : „În opera sa epocală, Darwin porneşte de la cea mai largă bază reală de care dispune — întîmplarea" [1].

La fel de important sub aspect metodologic este faptul că Darwin a scos în relief rolul conexiunilor biotice intra- şi interspecifice care, deşi au o importanţă covîrşitoare în viaţa şi evoluţia organismelor, au fost neglijate pînă atunci (atenţia biologilor fiind absorbită de relaţii abiotice). În sfîrşit, subliniind importanţa reproducerii încrucişate şi a variaţiei moderate a condiţiilor de existenţă şi întrezărind similitudinea acestor două fenomene, marele biolog s-a apropiat de interpretarea dialectică a determinismului vitalităţii formelor organice.

O altă generalizare teoretică cu puternice consecinţe de ordin metodologic a fost legea biogenetică, formulată de E. Haeckel. Recapitularea filogenezei în ontogeneză este unul dintre exemplele clasice care ilustrează revenirea parţială, într-o formă superioară, la etapele mai vechi ale dezvoltării (negarea negaţiei, dezvoltarea în spirală). Legea biogenetică s-a dovedit la fel de fecundă în sistematică, paleontologie şi embriologie ; ea a fost pusă de Haeckel la baza aşa-numitei *metode triple* de cercetare, pe care el a folosit-o în construirea arborelui genealogic al vieţuitoarelor, controlînd datele anatomiei comparate prin documente paleontologice şi prin date de embriologie.

Ideile formulate de F. Engels cu privire la esenţa vieţii ca formă aparte de mişcare a materiei constituie un moment crucial în dezvoltarea modului de gîndire dialectic în biologie. Definirea vieţii ca mod de existenţă a substanţelor proteice, constînd într-o permanentă autoreînnoire graţie procesului contradictoriu al metabolismului, deducerea tuturor proprietăţilor fundamentale ale formei vii din metabolism şi din plasticitatea proteinei, includerea iminenţei îmbătrînirii şi a morţii în însăşi natura procesului vital (autonegare) sînt idei geniale, de o uriaşă importanţă metodologică, confirmate de întreaga dezvoltare ulterioară a ştiinţei biologice.

Modul de gîndire în ştiinţele biologice a fost puternic influenţat de lucrările lui I. V. Miciurin, care a relevat, pe baza unor îndelungate şi riguroase experienţe, rolul determinant al mediului în modificările organismului şi unitatea strînsă dintre organism şi mediu. Imaginînd şi punînd în aplicare diferite procedee de labilizare (zdruncinare) a eredităţii sub influenţa factorilor mediului de viaţă, Miciurin a arătat că fixismul ereditar este

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 202.

departe de a fi atît de riguros cum se credea. Pe de altă parte, mijloacele de dirijare a eredităţii puse la punct de acest mare naturalist au constituit nu numai o contribuţie practică preţioasă, ci au căpătat şi o uriaşă însemnătate principială, insuflînd un mod de gîndire optimist şi promovînd spiritul aplicat în ştiinţa biologică. Una dintre tezele fundamentale ale metodologiei materialist-dialectice, şi anume unitatea teoriei cu practica, este strălucit confirmată de întreaga operă a lui Miciurin şi a continuatorilor săi.

Dintre aceştia, o însemnată contribuţie la dezvoltarea metodei ştiinţifice în biologie a adus-o T. D. Lîsenko. Nu e cazul să apreciem fără rezerve toate ideile lui T. D. Lîsenko, dintre care unele au constituit (şi mai constituie) obiectul unor dispute ştiinţifice. De numele lui se leagă eforturi consecvente pentru dezvoltarea moştenirii teoretice miciuriniste, în lumina concepţiei materialist-dialectice în biologie. Merită să fie subliniate ideile despre legătura indisolubilă dintre ereditate şi metabolism, delimitarea proceselor cantitative (creştere) de cele calitative (dezvoltare) în cadrul ontogenezei, precum şi concepţia despre contradicţiile interne ca factor determinant al vitalităţii plantelor şi animalelor.

Acestea sînt principalele jaloane istorice care au dus la statornicirea în biologie a unei metodologii dialectice pe o puternică bază materialistă. Se poate spune că la ora actuală modul de gîndire în biologie are, în linii mari, un caracter dialectic; concepţiile metafizice, punctele de vedere înguste, unilaterale sînt în minoritate şi cedează treptat în faţa mersului irezistibil spre o teorie şi o metodologie care să reflecte cît mai fidel dialectica obiectivă şi specifică a naturii vii.

La ora actuală, pe plan metodologic în biologie se porneşte de la viziunea naturii vii ca un complex contradictoriu în continuă mişcare şi transformare; cuprinzînd momente reale de repaus relativ şi de stabilitate relativă. Relaţia dintre aspectele dinamice şi cele statice ale lumii vii este concepută dialectic, ca dominată tocmai de mişcare, de transformare, în vreme ce momentele statice au un caracter subordonat şi sînt determinate mai ales de momentele de stabilitate relativă a condiţiilor mediului.

La fel de dialectic este modul de a concepe regnul viu ca o unitate contradictorie dintre continuu şi discontinuu, ca o filiaţie continuă de forme calitativ distincte, discontinue — speciile biologice. Toate încercările de a absolutiza una dintre laturile contradictorii ale acestui cuplu — fie continuitatea, fie discontinuitatea — au rămas inconsistente. În orice caz, caracterul real al speciilor ca unităţi calitativ distincte este confirmat de deosebirea radicală dintre relaţiile intra- şi cele interspecifice.

Extrem de importantă pentru modul de gîndire în biologia contemporană este considerarea vieţii ca o formă aparte, calitativ deosebită, de mişcare a materiei, formă guvernată de legi proprii, *specifice*, ireductibile la legile formelor inferioare ale mişcării. Metodologia materialist-dialectică oferă singurul mod corect de abordare a obiectului biologic, suprimînd alternativa între mecanicism şi vitalism, alternativă care a devenit un adevărat coşmar pentru unii oameni de ştiinţă din Occident. Într-adevăr,

Scanned with OKEN Scanner

pentru un materialist convins explicaţia vitalistă a specificului fenomenelor biologice este inadmisibilă; pe de altă parte, încercarea de a reduce totul la jocul forţelor fizico-chimice se dovedeşte insuficientă. Ocolirea intenţionată sau neintenţionată a soluţiei corecte, materialist-dialectice, în această problemă se plăteşte fie cu erori „ferme", fie cu o ridicolă balansare între inadmisibil şi insuficient, fie cu o jalnică eclectică.

Întregul material faptic din biologia contemporană arată că organismul şi mediul nu sînt două entităţi disociate, evoluînd autonom, ci se află într-o strînsă unitate, care se manifestă pe mai multe planuri: chimic, structural, fiziologic, ecologic, cenotic etc. Vechea afirmaţie a lui Secenov că în definiţia completă a organismului trebuie să intre şi condiţiile mediului, fără de care existenţa organismului este de neconceput, a fost strălucit confirmată de datele ştiinţei. Mediul extern constituie, în ultimă instanţă, sursa tuturor modificărilor fiinţei vii şi „debuşeul" tuturor reacţiilor sale. Dar, subliniind rolul determinant al ambianţei în relaţia organism-mediu, concepţia materialist-dialectică nu ignorează, ci, dimpotrivă, subliniază insistent rolul activ al organismului, care se manifestă mai ales prin electivitate faţă de condiţiile mediului.

Explicaţia cauzală, solid statornicită, a finalităţii organice reprezintă una dintre achiziţiile metodologice fundamentale în ştiinţa biologică. Apariţia diferitelor modificări adaptative este concepută ca rezultat al trecerii întîmplării în necesitate, fie sub forma trierii prin selecţie a unor modificări întîmplător favorabile, determinate cauzal, dar neadecvate naturii agentului cauzal (eventualitate mai rară şi mai puţin probabilă ca fundament al evoluţiei), fie sub forma preluării de către selecţie a unor modificări necesare, mai mult sau mai puţin adecvate naturii agentului cauzal graţie afinităţii metabolice pentru condiţii de existenţă noi, o dată acceptate (eventualitate curentă, mai probabilă ca fundament al evoluţiei şi mai corespunzătoare specificului calitativ al vieţii). Prima explicaţie insistă în mod exagerat asupra aspectului statistic al determinismului finalităţii organice; cea de-a doua, fără a ignora aspectul statistic, completează această explicaţie prin recunoaşterea elementelor de comportare dinamică, „tematic orientată" a obiectului biologic în raport cu specificul factorilor care acţionează asupra lui.

Relaţia dintre structură şi funcţie în biologie este concepută şi ea în mod dialectic, ca raportul dintre formă şi conţinut. Unul dintre corolarele acestui punct de vedere este ideea, permanent verificată în practică şi în experiment, că tentativa de a influenţa un organism este mai lesnicioasă la nivel funcţional, acesta fiind mai mobil, decît la nivel morfologic. Această deosebire nu trebuie însă absolutizată, întrucît unele amănunte funcţionale (de pildă unele elemente ale instinctelor), pot fi mai stabile decît unele detalii morfologice (cum ar fi, bunăoară, pigmentaţia tegumentelor şi a fanerelor).

Cele spuse pînă acum ilustrează elocvent modul de gîndire dialectic, caracterul dialectic al metodelor ştiinţei biologice.

Scanned with OKEN Scanner

Cît priveşte *metodele particulare* folosite în cercetările biologice — observaţia, descrierea şi clasificarea, metoda comparată, metoda istorică şi metoda experimentală[1] —, ele se prezintă, în fond, ca o particularizare a principiilor dialectice generale: metoda clasificării se bazează pe elucidarea raportului dialectic dintre general şi particular, metoda istorică are la bază principiul dezvoltării, metoda experimentală presupune recunoaşterea determinismului şi a legităţii universale. Progresul necontenit al ştiinţei biologice modifică şi conţinutul metodelor particulare pe care ea le foloseşte, conferindu-le un caracter dialectic din ce în ce mai pronunţat.

În primul rînd, îmbogăţirea arsenalului tehnic aflat la dispoziţia acestor metode permite o cuprindere din ce în ce mai multilaterală a obiectului biologic şi o descindere spre esenţe din ce în ce mai profunde ale fenomenelor biologice, înlăturînd treptat unele vicii metodologice cu caracter metafizic, cum ar fi unilateralitatea, izolarea artificială a aspectelor studiate, superficialitatea abordării pur descriptive sau fenomenologice etc. În al doilea rînd, se inaugurează sau se intensifică cooperarea între diferite metode care odinioară operau fiecare pe cont propriu. De pildă, sistematica, care odinioară se sprijinea aproape exclusiv pe observaţie şi pe descriere, face apel din ce în ce mai insistent la metoda experimentală (cercetări de biochimie, de imunologie, de embriologie experimentală etc.). Această cooperare a metodelor lărgeşte orizontul lor principial, cultivă în cadrul lor viziunea dialectică a conexiunii universale contradictorii dintre fenomenele studiate.

Pe de altă parte, la ora actuală orizontul metodologic al biologiei se lărgeşte necontenit şi graţie fortificării posibilităţilor cognitive ale metodelor clasice prin metode luate din alte ştiinţe (fizică, chimie, matematică), ca şi prin metode particulare de dată recentă (metoda modelării, mai ales a modelării cibernetice, metoda axiomatică etc.).

Consecinţa principală a acestei îmbogăţiri şi cooperări a metodelor particulare folosite în biologie este afinitatea lor crescîndă spre generalizare metodologică vastă, spre metoda generală, filozofică a materialismului dialectic.

Aşadar, întreaga metodologie a biologiei contemporane are un conţinut profund dialectic, care devine din ce în ce mai evident pe măsura dezvoltării ştiinţei biologice. Biologia modernă constituie unul dintre principalele fundamente ştiinţifice ale concepţiei filozofice materialist-dialectice. Metodologia generală, materialist-dialectică, modul de gîndire dialectic îşi găseşte un rodnic cîmp de aplicare în studiul naturii vii, unde contribuie la explicitarea dialecticii obiective inerente fenomenelor vitale, ajutînd astfel pe cercetătorii biologi să gîndească corect, să meargă pe calea cea mai scurtă spre descifrarea enigmelor naturii vii.

---

[1] Aceste metode aparţin nu numai biologiei, ci sînt folosite şi în alte ştiinţe. Deci, în cazul de faţă, prin „metode particulare" nu înţelegem metode proprii exclusiv biologiei, ci metode particulare *în raport* cu metodologia generală, materialist-dialectică.

Scanned with OKEN Scanner

## d) UNELE ASPECTE ALE CARACTERULUI DIALECTIC AL METODEI ÎN FIZIOLOGIE

În *fiziologie*, metoda științifică este bazată mai ales pe abordarea experimentală a obiectului, presupunînd intervenția activă a cercetătorului în fenomenele studiate. Cultul studiului experimental al naturii, inaugurat în epoca Renașterii, a adus un enorm profit și pentru elucidarea funcțiilor organismului. Actul de naștere al fiziologiei ca știință este apariția lucrării lui W. Harvey despre circulație (1628). Din acest moment pînă la începutul secolului al XIX-lea, cînd fiziologia se afirmă ca știință independentă, s-a acumulat un bogat material experimental și de observație cu privire atît la funcțiile diferitelor organe și aparate, cît și la comportarea organismului ca un întreg.

Trebuie amintit că debutul fiziologiei ca știință de sine stătătoare este umbrit de apariția idealismului fiziologic al lui Johannes Müller, care a avut puternice consecințe negative de ordin metodologic în fiziologie.

Absolutizînd specificul propriu al organismului în procesul reflectării, idealismul fiziologic a afirmat independența calitativă a reacției de natura excitantului care o provoacă. Corespondența *relativă* dintre obiect și imaginea lui reflectorie a fost interpretată ca o pervertire a proprietăților obiectului în senzația percepută. Dacă insistența asupra condițiilor interne ale reflectării era justificată pînă la un punct de însăși dezvoltarea cercetărilor de neurofiziologie, ca și de necesitatea unei explicații mai subtile a lumii subiective, decît cea oferită de doctrina materialist-mecanicistă, în schimb absolutizarea rolului acestor condiții subiective a fost condiționată și de motive de clasă — revenirea ideologiei burgheze la agnosticismul kantian sub imboldul fricii pe care i-o provocau notele revoluționare ale dialecticii hegeliene.

Exagerînd autonomia relativă a reacțiilor organice față de specificul excitanților, idealismul fiziologic a rupt organismul de mediu, punînd la îndoială posibilitatea de a reflecta adecvat ambianța, dar încă nu a negat însăși existența lumii obiective, lucru pe care l-a făcut cu cîteva decenii mai tîrziu idealismul fizic. Amîndouă aceste variante ale idealismului subiectiv au fost supuse unei critici nimicitoare de către V. I. Lenin în lucrarea sa *Materialism și empiriocriticism*, unde combaterea subiectivismului se face de pe pozițiile teoriei marxiste a reflectării, pe care V. I. Lenin a dezvoltat-o mai departe, transformînd-o într-o viguroasă armă teoretică. Importanța acestei lucrări pentru metodologia cercetărilor de fiziologie — care prin însăși natura lor au vaste implicații filozofice, mai ales gnoseologice — este greu de supraapreciat.

Ar fi o greșeală să se creadă că idealismul fiziologic se rezumă la legea „energiilor specifice ale organelor de simț" (formulată de J. Müller) și că deci combaterea lui nu ar mai avea actualitate.

Idealismul fiziologic trebuie interpretat mai larg, ca o absolutizare idealistă a anumitor trăsături ale reacțiilor biologice, absolutizare pe care o întîlnim și astăzi sub diverse variante în fiziologie, biologie, patologie,

Scanned with OKEN Scanner

terapeutică etc. De aceea combaterea lui rămîne mereu actuală, iar baza strategică a acestei lupte este concepţia materialist-dialectică despre caracterul adecvat al reacţiilor organismului şi al reflectării în genere în raport cu natura agenţilor externi.

Un rol enorm în dezvoltarea metodologiei ştiinţifice în fiziologie şi medicină l-au avut lucrările lui Claude Bernard. În special *Introducerea în studiul medicinii experimentale* a făcut epocă în ştiinţă şi a rămas timp de mai multe decenii un fel de codex al cercetării experimentale, chiar în alte domenii decît fiziologia. Firește, elemente de mecanicism şi pozitivism din concepţia lui Claude Bernard limitează valoarea metodologică a operei sale, dar nu este mai puţin adevărat că fermitatea cu care el a apărat, de pe poziţii materialiste, principiul determinismului riguros al fenomenelor fiziologice, inclusiv al celor cerebrale, combătînd cu vehemenţă vitalismul şi finalismul, constituie o viguroasă contribuţie la încetăţenirea spiritului ştiinţific, consecvent materialist, în cercetările biologice. Deşi admite şi utilitatea experimentelor efectuate fără un scop precis („expérience pour voir"), Claude Bernard nu a cultivat empirismul, nu recomanda experienţa de dragul faptului experimental brut, ci o considera ca un mijlocitor între realitatea obiectivă şi subiectul care raţionează; problema „raţionamentului experimental" îl preocupa în cel mai înalt grad.

Dezvoltarea tehnicilor de investigaţie fiziologică a dus cu timpul la predominarea modului analitic de gîndire, favorabil tendinţelor metafizice. Studiul organelor izolate, decorticarea, denervările etc. au adus date bogate şi preţioase despre funcţiile fiziologice, dar au fragmentat viziunea integrală a organismului într-un mozaic de aspecte, elemente, procese mai mult sau mai puţin izolate. Ideea de parte a început să domine ideea de întreg, tendinţă care s-a cristalizat cel mai pregnant în fiziologia celulară (M. Verworn) şi în patologia celulară (R. Virchow). Acestui punct de vedere i se opunea mai ales concepţia nervistă, promovată îndeosebi în Rusia de Secenov, Botkin şi Pavlov. Trebuie subliniată cu deosebire contribuţia uriaşă a lui I. P. Pavlov la dezvoltarea fiziologiei, inclusiv a părţii ei metodologice.

În primul rînd, incompletitudinea metodei strict analitice de cercetare în cadrul experimentului acut a fost remediată prin metoda pavlovistă a experimentului fiziologic cronic, care permite studierea unei funcţii anumite în contextul nealterat al conexiunilor funcţionale interne din organism. Pe de altă parte, dezvoltînd ideile nerviste pe baza unor noi metode şi tehnici experimentale, I. P. Pavlov a elaborat o vastă concepţie despre activitatea nervoasă superioară, cuprinzînd un complex armonios de teorii (teoria reacţiilor reflex-condiţionate, teoria sistemelor de semnalizare, teoria proceselor nervoase fundamentale, teoria tipurilor de activitate nervoasă superioară etc.), care stabilesc principii metodologice de importanţă covîrşitoare şi cu un evident conţinut dialectic: unitatea şi echilibrarea organismului cu mediul prin mijlocirea sistemelor de semnalizare; unitatea structural-funcţională a organismului, asigurată de sistemul nervos central; unitatea contradictorie a proceselor fiziologice din organism (activitate-

Scanned with OKEN Scanner

repaus, excitaţie-inhibiţie, analiză-sinteză, iradiere-concentrare etc.); caracterul dominant al achiziţiilor evolutive recente (scoarţa cerebrală) care îşi subordonează sistemele funcţionale mai vechi etc. Putem spune că o mare parte din dialectica obiectivă a proceselor fiziologice, în special a celor neurofiziologice, a fost dezvăluită tocmai în lucrările lui I. P. Pavlov şi ale elevilor săi.

Dintre aceştia trebuie citat mai ales K. M. Bîkov. Dacă I. P. Pavlov a acordat atenţie în special echilibrării organismului cu mediul extern, adică problemelor de neurofiziologie ecologică, K. M. Bîkov a dezvoltat cu precădere corolarele pur fiziologice ale nervismului pavlovist, studiind conexiunile reflex-condiţionate ale scoarţei cerebrale cu organele interne şi modul în care scoarţa reglează funcţiile diferitelor organe şi sisteme (fiziologia şi patologia corticoviscerală).

Graţie concepţiei pavloviste, puternic dezvoltată de continuatorii săi, fiziologia modernă interpretează organismul ca o unitate guvernată de cortex şi aflată în echilibru dinamic intern şi în echilibru dinamic cu condiţiile de viaţă.

Importanţa metodologică a concepţiei pavloviste depăşeşte cu mult limitele fiziologiei: ea se afirmă şi în cele mai diferite ramuri ale biologiei, în psihologie, patologie, terapeutică etc.

Deosebit de important este faptul că teoria reflexelor condiţionate dă un solid fundament ştiinţific concepţiei marxist-leniniste a reflectării. Într-adevăr, stabilind concordanţa subtilă dintre reacţiile reflex-condiţionate şi influenţele externe, teoria reflexelor condiţionate demonstrează caracterul adecvat al reflectării în general; pe de altă parte, teoria celui de-al doilea sistem de semnalizare dezvăluie substratul material al specificului reflectării umane şi indică totodată filiaţia istorică dintre reflectarea umană şi reflectarea biologică.

Metodologia fiziologiei contemporane este impregnată de trăsături dialectice. Conexiunile funcţionale complexe, modificările calitative radicale, unitatea şi lupta unor tendinţe contrarii în funcţionarea oricărui organ şi a organismului în totalitate nu mai pot fi astăzi negate de nimeni şi sînt acceptate ca principii metodologice de bază, sugerînd un anumit mod de interpretare a fenomenelor fiziologice şi un anumit mod de organizare a experimentului fiziologic.

Aducem mai jos cîteva exemple privind modul de gîndire dialectic în fiziologia contemporană.

Bunăoară, echilibrul intern al organismului este conceput astăzi ca un echilibru dinamic, rezultat din interacţiunea unor mecanisme materiale antagoniste. Constantele fiziologice care reprezintă aspectul static al stărilor organismului sînt, de fapt, rezultanta unui efort dinamic permanent, în care sînt angajate cupluri de procese contradictorii. Stabilitatea se prezintă, sub acest aspect, net subordonată mişcării interne autoregulatoare, iar mecanismul fiziologic universal al menţinerii anumitor stări calitative sau al anumitor nivele cantitative poate fi sintetizat în categoria generală de contradicţie internă. Legătura indisolubilă dintre sistemul nervos simpatic şi cel parasimpatic, coexistentă cu antagonismul lor funcţional, constituie

Scanned with OKEN Scanner

unul dintre exemplele cele mai banale, dar şi cele mai elocvente ale acestui gen de unitate a contrariilor fiziologice.

Un alt exemplu de dinamică contradictorie care nu poate fi interpretat decît dialectic îl constituie aşa-numitele reacţii bifazice, în cursul cărora organismul răspunde la un excitant prin succesiunea a două stări diametral opuse. Acest fenomen impune un anumit mod de studiere a unor reacţii; pentru a nu ajunge la concluzii false, este necesară urmărirea reacţiei în timp, abordarea dinamică şi nu statică a reacţiei.

Noţiunile de „prag de excitaţie", „sumare a excitanţilor" (ca şi noţiunea de „incubaţie" în patologie) cu care fiziologia operează curent constituie un exemplu tipic de familiarizare a gîndirii ştiinţifice cu ideea trecerii cantităţii în calitate.

Un alt model de gîndire dialectică în fiziologie este concepţia despre reacţia fiziologică integrală a organismului, ca o unitate şi împletire contradictorie de reacţii specifice şi nespecifice.

Felul cum este conceput astăzi determinismul proceselor fiziologice este iarăşi profund dialectic. Rezultatul acţiunii unui factor oarecare asupra organismului este considerat dependent atît de condiţiile exterioare în care se exercită această influenţă, cît şi de condiţiile interne, de starea fiziologică a organismului însuşi.

Interesul crescînd manifestat în ultimul timp faţă de problema ritmurilor fiziologice şi biologice constituie o altă expresie a încetăţenirii spiritului dialectic în ştiinţa fiziologică. Într-adevăr, viziunea desfăşurării pur liniare, inflexibile a unui fenomen este tipic metafizică. Din contră, desfăşurarea ondulatorie (regulată sau neregulată) presupune intervenţia unor forţe contradictorii, trecerea prin stări calitativ diferite, negarea repetată a unui fenomen dat etc. A recunoaşte ritmicitatea ca formă fundamentală a dinamicii vitale înseamnă a dobîndi un preţios instrument metodologic în cercetarea fiziologică.

S-ar mai putea aduce multe exemple de acest fel, dar credem că şi cele prezentate mai sus sînt suficiente pentru a demonstra că metoda materialist-dialectică trăieşte şi acţionează în metodologia ştiinţei fiziologice, iar pe de altă parte conţinutul dialectic obiectiv al noţiunilor şi legilor specific fiziologice pentru a putea fi elucidat mai bine necesită concursul permanent al metodei generale, al filozofiei materialist-dialectice, care polarizează în mod necesar legăturile metodologiei particulare a acestei ştiinţe.

## e) UNELE ASPECTE ALE CARACTERULUI DIALECTIC AL METODEI ÎN PATOLOGIA ŞI MEDICINA MODERNĂ

În *patologie* şi *medicină*, metoda ştiinţifică s-a constituit mai ales sub influenţa lucrărilor lui Claude Bernard, care a transformat medicina într-o ştiinţă experimentală, ale lui Pasteur şi Koch, care au adus contribuţii nepreţuite la descifrarea determinismului (etiologiei) bolilor infecţioase, şi ale lui I. P. Pavlov, care, continuînd tradiţiile clinice nerviste ale lui S. P. Botkin, a contribuit la descifrarea componentei nervoase a mecanismelor patologice, dar mai ales la fundamentarea fiziologică a ideii despre



Scanned with OKEN Scanner

unitatea, integralitatea organismului bolnav, în opoziţie cu diversele variante ale concepţiei localiciste din medicină, care ignorează conexiunile generale, integrale ale procesului morbid local.

În medicina practică, metodologia procesului de investigaţie diagnostică şi de tratament (ne referim aici nu la tehnica examenului medical şi a administrării tratamentului, ci la raţionamentul care o precedă şi o organizează) este iarăşi o metodologie dialectică în esenţa ei.

Necesitatea examenului clinic complet, multilateral, spre a nu lăsa nesesizat nici un element cît de cît semnificativ pentru edificarea medicului asupra naturii bolii şi a conduitei terapeutice, este o indicaţie care datează încă din antichitate şi care surprinde pe plan subiectiv dialectica obiectivă a conexiunilor complexe în care este angajat fenomenul morbid.

Individualizarea investigaţiei şi a tratamentului, atît de necesară pentru obţinerea unor rezultate efective, ilustrează cum nu se poate mai bine imperativul dialectic de a face „analiza concretă a situaţiei concrete". Chiar înarmat fiind cu cele mai vaste cunoştinţe teoretice despre legităţile generale ale fenomenului morbid dat, medicul nu trebuie să ignoreze particularităţile individuale ale bolnavului, care pot nu numai influenţa, ci chiar inversa rezultatele scontate după schema generală.

Un alt element important al metodologiei medicale este ideea unităţii dialectice dintre normal şi patologic. Fenomenul morbid, deşi calitativ deosebit de procesele fiziologice normale, nu este rupt de acestea ; pe lîngă fenomene distructive şi dezorganizante, el cuprinde şi reacţii fiziologice de apărare şi compensare. Aşadar, nu toate manifestările morbide sînt dăunătoare şi trebuie combătute ; unele dintre ele trebuie chiar stimulate, iar altele supravegheate pentru a nu depăşi limitele utilităţii naturale (de exemplu, reacţia febrilă).

Interacţiunea complexă a factorilor externi şi interni în determinismul (etiologia) bolilor este unul dintre elementele obiective de care trebuie să ţină seama o metodologie medicală corectă.

În această ordine de idei trebuie subliniat cu toată insistenţa că explicarea întregii patologii umane prin factori de ordin pur biologic, abstracţie făcînd de condiţiile sociale, înseamnă o desfigurare a realităţii, deoarece pentru dezvoltarea şi starea organismului uman ca sistem biologic au o importanţă determinantă tocmai factorii sociali. Condiţionarea socială a patologiei sau, din contra, a sănătăţii colectivităţilor umane este unul dintre principiile de bază ale metodologiei corecte a ocrotirii sănătăţii publice.

★

După cum reiese din cele de mai sus, metodologiile particulare ale ştiinţelor moderne frapează prin caracterul lor dialectic, reflectînd trăsăturile dialectice obiective ale fenomenelor realităţii din sfera de preocupare a disciplinelor respective.

Dar şi în acest stadiu avansat, modern reflectarea dialecticii obiective în teoria şi metodologia ştiinţelor este un proces care continuă mereu şi în cadrul căruia se remediază treptat imperfecţiunile cunoaşterii ştiinţifice, punîndu-se de acord conceptele, concluziile teoretice etc. cu lumea

Scanned with OKEN Scanner

obiectivă prin intermediul practicii. În procesul de elaborare a unor noi abstracţii ştiinţifice, noţiuni, principii teoretice, ipoteze etc., este oricînd posibilă o reflectare momentan incompletă, unilaterală, metafizică a mişcării obiective: „Prezentarea mişcării de către gîndire este întotdeauna o simplificare, o mortificare... şi nu numai a mişcării, ci şi a *oricărui* concept" [1]. Or, aplicarea conştientă a modului de gîndire dialectic, prin imperativul metodologic al abordării *multilaterale*, poate amplifica, pînă la un punct, rolul „corector" al practicii, ferind în mare parte tocmai de riscul schematizării reflectorii a mişcării realităţii la care expune „actul de naştere" al oricărei abstracţii ştiinţifice noi. Şi acest lucru este posibil, deoarece dialectica sintetizează întreaga practică umană. Aşadar, atît înţelegerea deplină a semnificaţiei abstracţiilor o dată elaborate şi încetăţenite (cum am arătat mai sus), cît şi *formarea unor noi abstracţii*, constituind însăşi dezvoltarea ştiinţei, reclamă imperios un permanent sprijin din partea metodologiei generale. Folosirea conştientă sau spontană a metodei dialectice dispensează într-o anumită măsură pe omul de ştiinţă de surpriza unor corective brutale şi tardive din partea însuşi faptului obiectiv, care va intra inevitabil în conflict cu abstracţia arbitrar construită.

Caracterul mai concret al ştiinţelor particulare în raport cu teoria şi metodologia generală, materialist-dialectică, nu poate fi în nici un caz răstălmăcit ca o independenţă a ştiinţei faţă de filozofie, deoarece pentru *adîncirea* cunoaşterii ştiinţa nu are altă soluţie mai judicioasă decît să păşească pe acea treaptă pe care o reprezintă principiile cele mai abstracte ale teoriei şi metodologiei generale, filozofice; aceste principii sînt revelatoare tocmai pentru esenţa cea mai profundă, existentă implicit în abstracţiile unei ştiinţe sau ale alteia.

Profitul din această cooperare între ştiinţă şi filozofie nu este însă cituşi de puţin unilateral, numai de partea ştiinţei. Născut pe baza generalizării datelor ştiinţei, materialismul dialectic îşi îmbogăţeşte mereu conţinutul cu orice nouă generalizare importantă dintr-o ştiinţă sau alta. Este suficient să amintim, de pildă, cît de mult s-a îmbogăţit în ultimul timp conţinutul categoriei filozofice de materie, care astăzi este concepută ca substanţă şi cîmp. Categoria de determinism s-a îmbogăţit prin delimitarea noţiunilor de legi dinamice şi legi statistice. Concepţia despre saltul calitativ ca o consecinţă a modificărilor cantitative prealabile s-a dezvoltat şi ea, făcînd distincţie între salturi lente, deşi radicale, şi salturi bruşte, explozive. Categoriile de spaţiu şi timp au fost mult adîncite în lumina teoriei relativităţii. Problema contradicţiilor interne ca motor al dezvoltării a căpătat aspecte noi graţie generalizării teoretice a datelor din biologie (intensificarea *dirijată* a contradicţiilor interne ale organismelor ca modalitate de guvernare a anumitor proprietăţi biologice, cum este vitalitatea) etc.

Este clar că această îmbogăţire permanentă a filozofiei materialist-dialectice se răsfrînge din nou asupra ştiinţelor particulare, mărind posibilităţile lor cognitive, adîncind procesul de cunoaştere şi scurtînd calea spre adevăr.

---

[1] V. L. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 234.

## 3. CARACTERUL SPECIFIC AL METODOLOGIEI GENERALE ÎN FUNCȚIE DE APLICAREA EI ÎN DIFERITE DOMENII ȘTIINȚIFICE

Fiecare formă de mișcare a materiei are legitățile sale proprii care dezvăluie dialectica formei de mișcare date. Aceste legități, deși au și ele un caracter dialectic, nu se dizolvă în legitățile dialectice generale, avînd o valabilitate relativ de sine stătătoare. Aceasta este baza obiectivă a necesității de a particulariza metoda generală, de a o aplica în diferite științe ținînd seama de specificul obiectului lor, de specificul legilor pe care le studiază. De fapt, nu se poate vorbi de o aplicare directă, abstractă a metodologiei generale, ci de o aplicare concretă, mijlocită prin metodologiile particulare, prin specificul acestora, întrucît metodologia generală, neexistînd decît în și prin metodologiile particulare, nu are alt punct de aplicare.

Legitățile dialectice cele mai generale se manifestă într-un fel în formele inferioare de mișcare a materiei și într-un alt fel în formele superioare.

Lupta contrariilor în societate se prezintă de obicei sub forma conflictului între vechi și nou, între elementele progresiste și cele conservatoare, însă la nivelul naturii lipsite de viață asemenea contradicții sînt inexistente sau aproape inexistente.

Problema cauzalității, a necesității se pune într-un fel în natura organică, în alt fel în natura vie și în alt fel în dezvoltarea societății.

Specificul manifestării legilor generale în diferite domenii ale realității implică și o abordare filozofică diferențiată a problemelor științifice în scopul generalizării datelor științei.

Cît privește aplicarea metodologiei generale în diferite domenii științifice, este evident că ea nu poate descifra esența legilor concrete din domeniile corespunzătoare ale realității fără concursul metodologiilor particulare adecvate obiectului respectiv. În linii mari, specificul metodologiilor particulare este determinat de specificul formei de mișcare a materiei, studiată de știința sau științele respective. Vom încerca să schițăm în principiu trăsăturile caracteristice ale principalelor forme ale materiei și implicit, trăsăturile metodologiilor științifice respective.

În științele care se ocupă de studiul *naturii lipsite de viață* (mecanică, fizică, chimie), complexitatea fenomenelor cercetate este relativ redusă, nota dominantă fiind dată de raporturile cantitative, ceea ce permite și chiar impune folosirea amplă a metodei matematice. Și chiar acolo unde se constată o diversitate calitativă mai mare, și anume în chimie, se poate opera lesne o reducere a fenomenului la o scară mai simplă, de la marea diversitate moleculară la raporturile dintre cîteva zeci de categorii de atomi. În aceste domenii de cercetare, calitățile se manifestă printr-un număr relativ restrîns de proprietăți (consecință a conexiunilor mai simple) și sînt ușor exprimabile prin indici cantitativi; necesitatea este mai ușor detașabilă de întîmplare, factorii întîmplători în experiment sînt mai lesne eliminabili și, în consecință, condițiile experimentale mai ușor reproductibile și mai ușor etalonabile.

Un fapt extrem de curios, care ridică interesante probleme de ordin metodologic, este sciziunea formei fizice de mișcare a materiei în două

Scanned with OKEN Scanner

domenii, domeniul nuclear, subatomic („microfizica"), şi domeniul molecular („macrofizica"), între care se intercalează forma chimică de mişcare, avînd un specific bine definit. Această „încercuire" a formei chimice de către cele două variante ale formei fizice poate părea „nelegitimă", neconcordantă unei scheme ideale a raportului dintre formele de mişcare a materiei; dar această situaţie este un fapt obiectiv incontestabil şi nu o reflectare teoretică defectuoasă şi, ca atare, trebuie acceptată aşa cum este [1].

În orice caz, încercarea de a executa o reducere exhaustivă a chimiei la scara mecanicii cuantice a rămas infructuoasă. Chimia cuantică prezintă, desigur, un mare interes ştiinţific, dar nu epuizează natura particulară a fenomenului chimic, rămînînd un preţios auxiliar al metodei chimice propriu-zise.

La *natura vie* — obiect al ştiinţelor biologice —, conexiunile dintre fenomene sînt mai complexe, lanţurile cauzale mai numeroase şi mai intricate. Exprimarea calităţilor prin indici cantitativi este mai dificilă şi mai puţin fidelă, ceea ce limitează posibilităţile de aplicare a raţionamentului matematic. Necesitatea este mai greu detaşabilă de întîmplare, factorii întîmplători în experiment sînt mai greu eliminabili şi, în consecinţă, condiţiile experimentale mai greu reproductibile şi mai greu etalonabile [2].

Fenomenele *naturii vii* sînt dominate de caracterul *autorealizabil* al metabolismului, care constituie baza oricărui proces vital, şi de fenomenul *finalităţii*, formă particulară a determinării cauzale.

Caracterul autorealizabil al metabolismului conferă organismelor vii o anumită spontaneitate, autonomie, dar nu în sensul independenţei faţă de condiţiile înconjurătoare, deoarece realizarea metabolismului cere anumite condiţii, bine determinate pentru fiecare grup sistematic, ceea ce pune organismul într-o foarte strînsă dependenţă de situaţia concretă a ambianţei. Reflectarea, ca proprietate generală a materiei, devine în natura vie un instrument de asigurare a autoreînnoirii metabolice permanente a fiinţei vii; dispozitivele reflectorii permit atît reperarea materialului nutritiv, cît şi evitarea adversităţilor ameninţătoare pentru viaţă sau a condiţiilor nefavorabile pentru desfăşurarea reacţiilor metabolice.

O manifestare specifică a spontaneităţii relative a corpurilor vii este existenţa *cerinţelor* (formă particulară a reflectării mediului), care dictează o integrare *activă* a fiinţei vii în ambianţă [3]. Organismul viu nu reacţionează doar la stimulii mediului ambiant, ci manifestă şi o activitate dictată de stimulii interni (de pildă, epuizarea rezervelor nutritive provoacă modificări biochimice interne care, acţionînd asupra mecanismelor interoceptive, determină căutarea activă a hranei, fără ca stimulul *imediat* al acestei activităţi să poată fi găsit în mediul extern). Existenţa cerinţelor este strîns legată de *electivitatea* faţă de condiţiile ambiante.

---

[1] B. M. Kedrov, *O sootnoşenii form dvijeniia materii v prirode*, în *Filosofskie problemî sovremennovo estestvoznania*, Moscova, 1959, p. 179.

[2] M. Steinbach, *Cîteva observaţii asupra metodei în biologie şi medicină*, în *Studii de materialism dialectic*, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 25.

[3] Spre a evita confuziile, precizăm că prin *cerinţă* înţelegem fenomenul fiziologic rezultat din sesizarea interoceptivă a tuturor modificărilor interne care determină reacţii orientate spre mediu şi capabile să restabilească echilibrul fiziologic prin satisfacerea cerinţei.

Scanned with OKEN Scanner

Bineînţeles, autonomia şi spontaneitatea relativă a fiinţelor vii nu trebuie exagerate. Pe primul plan se situează, în ultimă analiză, rolul determinant al mediului în raport cu organismul, legătura strînsă între sistemul viu şi condiţiile externe. Această legătură, realizată prin cele două filiere principale — metabolică şi reflectorie —, impune şi totodată permite o acomodare curentă a organismului la variaţiile trecătoare ale mediului şi o readaptare definitivă în caz de modificare radicală a condiţiilor de viaţă.

Cît priveşte finalitatea fenomenelor organice, ea prezintă două aspecte principale: istoric şi individual. Explicaţia cauzală istorică a finalităţii constă în acţiunea îndelungată a selecţiei naturale, care duce la constituirea unor dispozitive morfofuncţionale mai mult sau mai puţin coordonate între ele şi cu mediul. În cadrul acestei achiziţii istorice se manifestă la nivel individual un al doilea aspect al finalităţii, şi anume aprecierea gradului de utilitate a reacţiilor fiziologice prin „informaţie inversă" şi corijarea consecutivă a reacţiei, pentru a-i conferi maximul de utilitate biologică. Dar însăşi existenţa mecanismului informaţiei inverse care acţionează în fiecare individ este şi ea un produs al evoluţiei istorice. De altfel, fenomenul informaţiei inverse poate fi urmărit şi la nivelul populaţiilor.

O importantă problemă metodologică în biologie este legitimitatea interpretării finale a fenomenelor din natura vie. Din moment ce fenomenul finalităţii (relative), al adaptabilităţii fiinţelor vii este un fapt obiectiv existent, ce nu poate fi negat, iar pe de altă parte din moment ce admitem că toate explicaţiile posibile ale acestui fenomen trebuie să aibă un substrat cauzal complex, întrebarea „pentru ce?" în biologie poate fi recunoscută ca un mod de abordare legitim a problemelor, la fel cu întrebarea „de ce?" [1]. A proceda în felul acesta nu înseamnă a admite scopuri imanente, ci a recunoaşte eficacitatea selecţiei naturale şi a variabilităţii adecvate, care, acţionînd împreună, creează detalii morfofuncţionale adecvate, corespondente între ele şi cu mediul. Încercarea de a reduce complet interpretarea finală la o cauzalitate de tip mecanicist, ignorînd specificul obiectiv al formei biologice de mişcare, echivalează cu reducerea biologiei la fizică şi chimie, domenii în care fenomenul finalităţii este absent.

*Ştiinţele sociale* au de luat în consideraţie, ca fenomen specific, existenţa factorului subiectiv (alături de cel obiectiv, dar determinat de acesta), ceea ce implică o serie de elemente noi: activitatea conştientă orientată spre un scop precis, existenţa valorilor, cunoaşterea şi exploatarea legilor naturii etc. Pe plan obiectiv, nota dominantă constă în existenţa procesului social al producţiei materiale, care constituie factorul determinant în raport cu sfera spirituală. Contactul omului atît cu realitatea socială, cît şi cu cea naturală se realizează prin intermediul practicii materiale, care devine realitatea nemijlocită a omului.

Complexitatea şi specificul formei sociale de mişcare a materiei justifică din plin faptul că, în cadrul filozofiei materialist-dialectice ca teorie generală a oricărei mişcării a oricărei realităţi există materialismul istoric, care constituie teoria generală a formei sociale de mişcare. În mod cores-

[1] I. T. Frolov, *Determinism şi teleologie*, „Probleme de filozofie", 1958, nr. 2, p. 57.

punzător, şi metodologia materialismului istoric este un domeniu particular al metodologiei materialist-dialectice generale.

Aşadar, metoda de cercetare atît în ştiinţele naturii, cît şi în cele sociale este principial aceeaşi, metoda materialist-dialectică. În lucrările lui Marx şi Engels găsim numeroase indicaţii cu privire la deosebirile dintre cele două categorii de ştiinţe, dar totodată se subliniază ideea extrem de importantă că aceste deosebiri se află în cadrul unei anumite *unităţi.*

Absolutizînd specificul celor două grupuri de ştiinţe, aşa-numitul „dualism metodologic" al lui W. Windelband şi H. Rickert (variantă a filozofiei idealiste) afirmă existenţa a două metode diferite şi chiar opuse: metoda ştiinţelor naturii şi metoda ştiinţelor istorice sau umanitare. Prima se rezumă la generalizare şi duce la stabilirea de legi, cea de-a doua se rezumă la individualizare şi permite doar simpla descriere a unor fapte distincte, izolate.

Dualismul metodologic îndeplineşte pentru burghezie o funcţie ideologică importantă, negînd caracterul legic al dezvoltării istorice şi deci „anulînd" sarcina ştiinţelor istorice care constă tocmai în a dezvălui legile dezvoltării istorice a societăţii umane.

Justeţea teoretică a „monismului metodologic", reprezentat de materialismul istoric, ca şi eficacitatea lui practică au fost din plin demonstrate de practica socială revoluţionară, mai ales de construirea societăţii noi, socialiste.

În sfîrşit, ştiinţele care studiază *gîndirea* trebuie să ţină seama în primul rînd de rolul determinant al realităţii obiective materiale faţă de gîndire şi în al doilea rînd de unitatea dialectică dintre legile gîndirii şi legile lumii materiale.

Metoda corectă de studiere a gîndirii, a conştiinţei umane, a lumii subiective este cea bazată pe concepţia *monistă,* care consideră psihicul ca un derivat, ca un produs al mişcării materiei. Este greşit însă să se atribuie gîndirii nu numai un substrat şi o geneză materială, ci chiar şi o natură pur materială. Gîndirea are specificul ei ireductibil la materie, are legi proprii, care nu se suprapun întocmai legilor lumii obiective, deşi le reflectă. Specificul gîndirii nu trebuie însă absolutizat, deoarece „opoziţia dintre materie şi conştiinţă n-are semnificaţie absolută decît ...în limitele problemei gnoseologice fundamentale, aceea de a şti ce anume trebuie să fie considerat factor prim şi ce anume factor secund" [1].

Gîndirea, deşi este un proces individual, are o condiţionare socială, ea nu poate avea loc şi nu se poate dezvolta decît în societate, în strînsă legătură cu vorbirea şi pe baza practicii materiale.

★

Specificul diferitelor forme de mişcare a materiei face ca legile generale să se manifeste într-un mod deosebit în fiecare domeniu amintit,

[1] V. I. Lenin, *Opere,* vol. 14, p. 138.

Scanned with OKEN Scanner

ceea ce impune respectarea acestui specific în folosirea metodei generale şi abordarea filozofică diferenţiată a fiecărui domeniu de cercetare.

În linii mari, indicaţii metodologice în privinţa respectării acestui specific se rezumă la următoarele: luarea în considerare a deosebirii *calitative* între fenomenele diferitelor forme de mişcare, *subordonarea* şi *integrarea* formelor inferioare de mişcare în cele superioare, *ireductibilitatea* legităţilor formelor superioare la cele inferioare. Aceste cerinţe metodologice oglindesc raporturi obiective real existente.

Trebuie amintit că interpretarea incorectă a raportului dialectic dintre diferitele forme de mişcare a materiei, cu consecinţe negative pe plan metodologic, se manifestă prin două tendinţe extreme, ambele avînd un caracter metafizic:

1) *Reducerea* formelor superioare la cele inferioare, ignorarea totală a specificului celor dintîi, expresia modului de gîndire materialist vulgar, mecanicist;

2) *ruperea* formelor superioare de cele inferioare, absolutizarea caracterului „unical", a specificului lor calitativ, considerat ca ceva fără precursor istoric, expresie a acelei variante de gîndire metafizică care în cele din urmă duce la idealism.

Desigur, inadmisibilitatea reducerii legităţilor formelor superioare la cele inferioare nu înseamnă a renunţa la invocarea legităţilor inferioare pentru a adînci înţelegerea celor superioare. Dificultatea constă în a găsi limita cuvenită la care trebuie să te opreşti şi dincolo de care începe nu explicarea, ci reducerea exhaustivă a superiorului la inferior.

Unul dintre criteriile de valabilitate a folosirii metodelor adecvate formelor inferioare în studiul formelor superioare — în afară de criteriul curent al eficacităţii practice — este valoarea lor *prognostică*. Astfel, dacă concepem ereditatea ca o însuşire pur chimică (sau, în cel mai bun caz, biochimică), a unor macromolecule izolate şi specializate, ar fi de aşteptat ca rezultatele genetice ale modificării acestor macromolecule prin diverşi agenţi să fie previzibile, ceea ce însă nu s-a întîmplat, spre deosebire de metodele miciuriniste de modificare a eredităţii, care permit o previziune efectivă şi care deci oglindesc corect specificul eredităţii ca fenomen biologic.

În această ordine de idei merită să fie subliniat faptul că unele ştiinţe pot servi integral ca metode de cercetare pentru o altă ştiinţă, fie datorită gradului lor înalt de generalitate şi de abstracţie (de exemplu folosirea metodei matematice în toate ştiinţele), fie datorită legăturii genetice între obiectele lor (de exemplu, folosirea metodelor chimice şi a procedeelor chimice de cercetare în biologie, medicină, ştiinţele agricole etc.). În orice caz, punctele de atingere între diferite ştiinţe sînt de obicei sediul unei dezvoltări vertiginoase a cercetării ştiinţifice, puncte de creştere a ştiinţei.

Scanned with OKEN Scanner

★

Consideraţiile prezentate mai sus confirmă ideea enunţată la începutul lucrării, şi anume că metodologia generală, materialist-dialectică, şi metodologiile particulare ale ştiinţelor se află într-un raport dialectic care implică atît deosebiri, cît şi unitate organică. Deosebirile sînt reale, dar o încercare de a le absolutiza în detrimentul ideii de unitate înseamnă un atentat la legile obiective ale realităţii. De aceea, din punct de vedere principial trebuie subliniată cu toată insistenţa *unitatea* acestor două niveluri ale metodologiei.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL VI-LEA

# DESPRE UNELE METODE PARTICULARE CU UN GRAD MARE DE GENERALITATE

O problemă care merită atenţie deosebită este cea a existenţei unor metode cu grad mare de generalitate, care sînt folosite într-o serie întreagă de ştiinţe. Printre acestea se numără metoda experimentală, metoda matematică, metoda axiomatică, metoda modelării etc. Aplicarea largă a fiecăreia dintre aceste metode în ştiinţe foarte diferite este justificată de unitatea obiectivă a fenomenelor lumii, de existenţa unor laturi, legităţi comune sau similare în domenii aparent foarte diferite ale realităţii obiective studiate de diferite ştiinţe.

De o mare importanţă în ştiinţă este *istorismul* ca principiu metodologic bazat pe analiza genezei unui fenomen pentru a înlesni elucidarea proprietăţilor şi aspectelor lui actuale. În general, pentru a fi completă, metoda istorică de abordare a fenomenelor trebuie dublată de analiza logică, care despoaie procesul devenirii de laturile lui nesemnificative, secundare. Metoda istorică are la bază, în fond, principiul dialectic al dezvoltării ca negare în cadrul unei filiaţii continue. Gradul vast de generalitate a metodei istorice este justificat de universalitatea legii dezvoltării în lumea obiectivă.

Înflorirea şi larga răspîndire a *metodei experimentale* în cele mai variate domenii de cercetare se bazează în primul rînd pe recunoaşterea principiului universal valabil al legităţii cauzal-condiţionale obiective, care guvernează fenomenele realităţii şi care se înfăţişează întotdeauna în mod identic, în cazul acţionării aceluiaşi agent cauzal în condiţii identice. Pe de altă parte, cercetarea experimentală presupune nu numai adoptarea principiului metodologic al legităţii obiective, ci şi intervenţia activă în desfăşurarea fenomenului studiat, reproducerea lui intenţionată în condiţii anume alese etc., ceea ce necesită un anumit grad de maturitate a gîndirii ştiinţifice (premeditarea experimentului) şi un anumit nivel al tehnicii experimentale, care să permită desprinderea analitică a fenomenului studiat din contextul lui natural etc.

Aşadar, extensiunea studiilor experimentale în ramuri ştiinţifice diferite este determinată atît de comunitatea trăsăturilor obiective ale diferi-

telor domenii studiate, cît și de comunitatea nivelului tehnic și teoretic al dezvoltării științei.

Existența unui aspect cantitativ al lucrurilor și fenomenelor în orice domeniu al realității justifică larga aplicare a *metodei matematice* în diferite domenii. Ar fi însă o mare greșeală să se creadă că analiza matematică permite cunoașterea numai a laturii cantitative a fenomenelor. Relația strînsă, obiectiv existentă între variațiile cantitative și cele calitative permite implicit metodei matematice să înlesnească și chiar să adîncească cunoașterea anumitor laturi calitative ale fenomenelor, lucru arătat mai pe larg și în alte capitole din lucrarea de față.

O altă metodă al cărei grad de generalitate se află în prezent în plină extensiune este *metoda axiomatică*, dezvoltată inițial în cadrul științelor matematice, dar promovată actualmente și în alte ramuri ale științei, de pildă în biologie. Această tentativă de cuprindere a unor noi discipline este justificată, pe de o parte, de rolul deducției logice în orice știință, iar pe de altă parte de acumularea în fiecare știință a unor adevăruri evidente, indiscutabile (pe baza unei solide experiențe empirice prealabile), care pot fi luate ca axiome sau postulate pentru deducerea logică a altor adevăruri, ceea ce poate economisi efortul de cercetare pur empirică.

Dintre diferitele ramuri ale matematicii, de un mare folos în cele mai variate cercetări științifice este *metoda statistică*, a cărei rodnică aplicare se bazează pe faptul că legitatea statistică obiectivă constituie un aspect comun tuturor domeniilor realității în care intervine relația dialectică dintre comportarea obiectului individual și comportarea ansamblurilor mari. Printre altele, grație metodei statistice reușim, studiind fenomenele individuale, să desprindem notele lor proprii, singulare de tendințele și semnificațiile general valabile, lucru extrem de important, de pildă, pentru generalizarea teoretică a datelor experimentale.

Existența unor analogii între fenomene din domenii diferite ale realității a sugerat aplicarea largă a *metodei modelării*. În cazul de față, studiul unui fenomen dat se realizează pe un model mai simplu sau mai accesibil cercetării, dar dotat cu însușiri similare fenomenului pe care dorim să-l elucidăm. Unul dintre principiile pe care se bazează metoda modelării este izomorfismul, similitudinea structurală între două corpuri sau fenomene cu conținut diferit. Datorită strînsei legături între formă și conținut, studiul formal al analogiei de structură devine util și pentru descifrarea conținutului specific. Valoarea acestor analogii nu trebuie însă absolutizată, deoarece ele nu dau o cunoaștere exhaustivă, ci constituie doar un pas înainte în concretizarea principiului universal al unității materiale a fenomenelor lumii.

Modelarea — materială sau logică — se folosește astăzi pe larg în cele mai diferite cercetări.

Cît privește modelarea logică, ea s-a practicat în diferite etape de dezvoltare a științei, dar, desigur, este mult mai eficientă în stadiul mai evoluat, cînd dezvoltarea aparatului logic este dublată de o mare acumulare de material empiric. Ceea ce deosebește în mod avantajos modelul logic (în accepția actuală) de teorie este recunoașterea din capul locului a carac-

Scanned with OKEN Scanner

terului limitat, provizoriu al reflectării realităţii în cadrul modelului logic, constituind un avertisment împotriva unor generalizări pripite.

O altă metodă de cercetare care are la bază raportul dialectic dintre general şi particular este *metoda tipologică*, care permite o mai completă şi mai subtilă înţelegere a individualului prin intermediul particularului şi invers.

Expunerea detaliată a acestor metode cu grad mare de generalitate se va face în paragrafele care urmează.

## 1. METODA ISTORICĂ ÎN ŞTIINŢELE NATURII

După cum arată Engels, dialectica „concepe lucrurile şi reflectarea lor în mintea omului... în mişcarea lor, în apariţia şi în dispariţia lor..." [1]. O recomandaţie fundamentală a dialecticii ca metodă este aceea de a ne feri ca, din cauza existenţei lucrurilor, să uităm de apariţia şi de dispariţia lor, ca, din cauza nemişcării lor (momentane, relative), să uităm mişcarea [2]. Substituirea viziunii statice despre univers printr-o viziune dinamică a constituit un proces care în istoria filozofiei şi a ştiinţelor începe în secolul al XVIII-lea, prin lucrările lui Kant, Wolff, Lomonosov, Buffon, Lamarck, şi continuă în secolul al XIX-lea graţie lucrărilor lui Hegel, Lyell, Darwin, Timiriazev şi ale altora şi culminînd prin crearea materialismului dialectic de către Marx şi Engels. Hegel este cel care „a prezentat pentru prima dată întreaga lume naturală, istorică şi spirituală ca un proces, adică în continuă mişcare, schimbare, transformare şi dezvoltare", şi „a încercat să dovedească legătura internă a acestei mişcări şi dezvoltări" [3]. Chiar dacă prăbuşirea sistemului filozofic hegelian a însemnat prăbuşirea întregii filozofii (în sensul vechi, tradiţional al acestui cuvînt) a rămas totuşi de pe urma lui „modul dialectic de gîndire şi concepţia despre întreaga lume naturală, istorică şi intelectuală ca o lume care se mişcă, se schimbă la infinit, care se află într-un permanent proces de apariţie şi dispariţie. Acum, nu numai în faţa filozofiei, ci şi în faţa *tuturor* ştiinţelor s-a pus sarcina de a descoperi legile mişcării acestui proces veşnic de transformare în fiecare domeniu în parte. În aceasta constă moştenirea lăsată de filozofia hegeliană urmaşilor săi" [4].

Filozofia hegeliană este, într-adevăr, un punct deosebit de important în istoria filozofiei, care a deschis o nouă perspectivă asupra modului în care trebuie să privim legăturile reciproce dintre „ceea ce este" şi „ceea ce a fost". Sugestiile metodologice ale filozofiei hegeliene sînt, în această privinţă, numeroase [5]. Sîmburele lor raţional a fost preluat şi dezvoltat

---

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, ed. a II-a, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, p. 30. Engels precizează însă că „mişcarea nu e numai pură deplasare, ea este în domeniile supramecanice şi schimbare calitativă" (*Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 237).

[2] Idem, *Anti-Dühring*, p. 30.

[3] *Ibidem*, p. 31—32.

[4] *Ibidem*, p. 32.

[5] Cf. C. I. Gulian, *Metodă şi sistem la Hegel*, vol. I, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R., 1955, passim.

de către Marx, care l-a aplicat la analiza fenomenelor social-economice, şi de către Engels, care (mai ales în *Dialectica naturii)* l-a aplicat la analiza fenomenelor naturii. Engels a prelucrat filozofic un uriaş material faptic din ştiinţele naturii din primele opt decenii ale secolului al XIX-lea, îmbogăţind pe baza acestuia metodologia cercetării dialectice a naturii [1]. Ca filozofie „deschisă", generalizînd progresul cunoaşterii umane în practica istorică a omenirii, materialismul dialectic a acordat o atenţie deosebită atît ştiinţelor istorice ale societăţii, cît şi ştiinţelor despre trecutul naturii: cosmologia, geologia, paleontologia etc., care au înregistrat succese deosebite în ultimul secol. Faţă de metodele *proprii* acestor ştiinţe „istorice", materialismul dialectic are superioritatea unei viziuni atotcuprinzătoare, care-l face indispensabil pentru justa folosire a acestor metode *proprii.* „O prezentare exactă a universului, a dezvoltării sale şi a dezvoltării omenirii, precum şi a reflectării acestei dezvoltări în minţile oamenilor, nu poate fi deci realizată decît pe cale dialectică, ţinînd mereu seama de interacţiunea generală dintre apariţie şi dispariţie, dintre schimbările progresive şi regresive" [2].

Materialismul dialectic ne permite să sesizăm, în particular, strînsa legătură dintre dialectica cunoaşterii istorice şi dialectica dezvoltării obiective a fenomenului, cu care ne vom ocupa în cele ce urmează.

★

Engels a dat o schiţă a etapelor prin care a trecut gîndirea omenirii în prinderea şi cunoaşterea mişcării. Mai întîi atenţia a fost îndreptată mai mult asupra mişcării decît asupra a ceea ce se mişcă şi se schimbă: viziunea heracliteană corespunde acestei etape. Mai tîrziu izolăm obiectele şi le analizăm în nemişcarea lor, etapă metodologic necesară şi a cărei absolutizare duce la gîndirea metafizică. Atingerea unei noi viziuni dialectice şi dinamice, etapă ulterioară şi evoluată a cunoaşterii, nu înseamnă o revenire la viziunea nediferenţiată despre mişcare, ci reconstituirea mintală sintetică a realităţii, în toată bogăţia ei. Această schiţă se cere comentată din alte puncte de vedere care ni se par foarte importante. Mai întîi, această evoluţie se face paralel cu o *modificare a ideilor noastre despre timp.* Schimbarea este sesizată iniţial în viaţa socială şi psihologică a oamenilor şi în ambianţa naturală imediată a omului; ea este măsurată cu unităţi de timp pe măsura fiziologiei şi istoriei politice umane (ore, zile, ani). Gîndirea a început să opereze cu secole, în istorie; dar cu zecile de milenii cu mult mai tîrziu. În secolul al XVIII-lea, Buffon a produs un adevărat scandal cînd a afirmat că pămîntul ar avea o vechime de 60 000 de ani. Mai ales geologiei îi revine meritul de a fi obişnuit gîndirea omenească cu intervalele de timp foarte lungi; în timpul lui Lyell şi Darwin, la numai 2—3 generaţii după Buffon, se poate vorbi de zeci şi sute de *milioane* de ani. Microfizica a introdus intervalele de miliarde de ani, ca şi pe cele extrem de mici, de ordinul a pînă la $10^{-22}$ de secunde.

---

[1] Cf. B. Kedrov, *Despre lucrarea lui F. Engels „Dialectica naturii"*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, passim.

[2] F. Engels, *Anti-Duhring*, p. 31.

Mai departe, trecerea de la viziunea dialectică primitivă la viziunea metafizică şi apoi la concepţia materialist-dialectică înseamnă totodată o trecere de la constatarea şi descrierea mişcării la cercetarea *cauzelor* ei. Încă Goethe observase că „a reduce acţiunea la cauzele ei este pur şi simplu o manieră istorică", iar Laplace scria că „trebuie să imaginăm starea prezentă a universului ca o consecinţă a stării sale anterioare şi ca o cauză a celei ce va urma" [1]. Metoda istorică înseamnă însă o referinţă nu numai la trecutul imediat, ci la întreaga serie de etape ale mişcării obiectului, uneori mult îndepărtate în trecut. Cu deosebită pregnanţă apare această referinţă în biologie, unde metoda istorică înseamnă nu numai ontogeneză, ci în primul rînd filogeneză. K. A. Timireazev scria: „Dacă prezentul nu ne oferă nici o explicaţie, nu ne rămîne decît să o căutăm în trecut. Dacă perfecţiunea organizării e inexplicabilă ca rezultat al unui proces de dezvoltare individuală, nu o vom putea înţelege oare ca rezultat al procesului istoric, care reprezintă doar prelungirea imediată către infinitul îndepărtat al trecutului" [2]. În al treilea rînd, se schimbă însăşi concepţia despre mişcare: iniţial, „era evident că natura se află în mişcare continuă, dar această mişcare se prezenta ca o repetare neîncetată a aceloraşi procese" [3]. Iniţial se considera că mişcarea afectează numai laturile neesenţiale sau cantitative ale obiectelor, că ea este imprimată obiectelor din afară, că ea se desfăşoară în cadrul unor limite mai mult sau mai puţin largi, că ea interesează mai mult societatea decît natura, că ea se referă la obiecte şi nu la legile care le domină. Astfel, numeroase filozofii au încercat să demonstreze că mişcarea este numai o aparenţă. Încă în secolul al XVIII-lea se credea că dezvoltarea embrionară nu este decît o creştere a unui *homunculus*, a unui om miniatural preexistent în ou etc. Este interesant de semnalat că, printre primele idei despre legile naturii, se întîlneşte ideea periodicităţii desfăşurării fenomenelor (la vechii caldeeni de pildă); cînd istoria a încetat să mai fie considerată ca o simplă cronologie a domnitorilor şi a războaielor, Vico a enunţat principiul „eternei reîntoarceri" a vieţii prin aceleaşi forme istorico-sociale *(corsi e ricorsi)*.

În concepţia materialist-dialectică, mişcarea este considerată ca inerentă materiei; transformarea, schimbarea nu cruţă nimic. Natura nu este un tot care rămîne mereu egal cu sine însuşi (cum se credea pînă la apariţia ipotezei cosmogonice a lui Kant), mişcarea naturii nu poate fi redusă la o repetare neîncetată a aceloraşi procese. Darvinismul explică originea lumii organice nu numai prin procesul istoric pur şi simplu, dar prin procesul istoric caracterizat prin mişcarea precisă de la mai puţin perfect la mai perfect, adică, avînd, caracterul de progres [4]. În istoria omenirii apare poate cel mai clar faptul că, „de îndată ce depăşim stările primitive ale omenirii..., repetarea situaţiilor este... o excepţie, nu o regulă" [5]. Dar, pentru a extinde asupra naturii în ansamblu o concepţie istorică,

[1] Citat de K. A. Timireazev, ***Metoda istorică în biologie***, Bucureşti, Edit. de stat, 1946, p. 11.
[2] *Ibidem*, p. 56.
[3] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 67—68.
[4] K. Timireazev, *op. cit.*, p. 216.
[5] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 102.

Scanned with OKEN Scanner

observaţia noastră directă asupra mişcării din natură nu constituie o bază de plecare suficientă; ne trebuie fapte cu valoare de documente, „urme ale trecutului" şi o justă interpretare a lor.

În al patrulea rînd, s-a produs treptat, mai ales în ultimele decenii, o revalorificare a metodei istorice în general [1]. Metoda istorică a fost folosită un timp numai pentru înţelegerea obiectelor actuale [2], pentru resistematizarea faptelor referitoare la natura contemporană. Prezentul nu poate fi însă considerat ca un punct terminus al evoluţiei, ca în filozofia hegeliană; el este numai un moment al unui proces al evoluţiei şi izolării sale din curgerea nesfîrşită a timpului nu trebuie să i se exagereze importanţa [3]. Metoda istorică tradiţională se integrează din ce în ce mai mult într-o metodologie generală a studierii timpului concret, a proceselor şi a evoluţiei.

★

Înainte de a cerceta esenţa metodelor de studiere şi de reconstituire a mişcării în fenomenele naturii, este necesar să ne oprim mai atent asupra problemei relaţiilor metodologice dintre „actual" şi „istoric". Dacă la clasicii darvinismului (Darwin, Haeckel, ş. a.), accentul a fost pus pe necesitatea istoriei pentru cunoaşterea prezentului, la clasicii marxismului găsim exemple strălucite de interpretare a trecutului în lumina analizei amănunţite a prezentului. De fapt, în tot cursul elaborării viziunii istorice asupra naturii şi societăţii referinţa la prezent a fost continuă, explicită sau implicită, deşi nu totdeauna corectă din punct de vedere metodologic. Prezentul a fost considerat drept „cheia trecutului" de către geologii progresişti de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea şi de la începutul secolului al XIX-lea. Darwin a găsit în practica selecţionatorilor de animale şi de plante agricole „cheia" înţelegerii evoluţiei lumii animale şi vegetale pe pămînt. Se poate numi *actualism* orientarea metodologică care se adresează fenomenelor prezente pentru a reconstitui trecutul. Această orientare metodologică a apărut mai întîi în geologie, ca o reacţiune împotriva interpretării *catastrofiste* a istoriei globului. După cum se ştie, catastrofismul a fost o încercare de a salva creaţionismul, punîndu-l în acord cu dovezile incontestabile despre un *trecut* al pămîntului (litosferă, biosferă) şi despre un proges real al vieţii în cursul acestui trecut. Engels a subliniat că „teoria lui Cuvier despre revoluţiile pămîntului era revoluţionară în vorbe, dar reacţionară în fapt. În locul creaţiei divine *unice*, ea punea un şir întreg de acte de creaţie repetate, făcînd astfel din minune una din pîrghiile esenţiale ale naturii" [4]. Trecutul pămîntului era îmbucătăţit în pe-

[1] În acest stadiu, metoda istorică poate fi caracterizată ca *istoria* obiectului folosită pentru înţelegerea şi explicarea sa.

[2] Valoarea deosebită a darvinismului constă în aceea că, dînd o explicaţie istoric-cauzală a caracterului armonios al organismelor vii, a dat o lovitură mortală finalismului şi interpretărilor creaţioniste ale armoniei organice.

[3] Noţiunile de trecut, prezent şi viitor nu exprimă numai un punct de vedere antropocentric în analiza proceselor. Distingerea acestor momente are o valoare metodologică (referitoare la posibilitatea de a înregistra fenomenele şi de a obţine documente), una ontologică (viitorul încă „nu este") şi una practică (asupra trecutului nu mai putem acţiona).

[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 11.

rioade, întrerupte de către *catastrofe* prin nimic pregătite care distrugeau aproape tot, făcînd necesară o nouă creaţie [1]. Ca reacţie împotriva catastrofismului, actualismul a însemnat o orientare materialistă. El a reabilitat, în viziunea universului, nu numai cauzele naturale, ci şi cauzele mărunte, eficiente prin acumulare în timp. Accentuînd legătura profundă dintre prezent şi trecut, actualismul riscă însă să treacă cu vederea faptul că această legătură este dialectică, contradictorie, şi să devieze în *uniformism*. De acord cu B. V. Vîsoţki [2], vom caracteriza actualismul drept o metodă indispensabilă, iar uniformismul drept o ipoteză falsă principial, care poate funcţiona ca o aproximaţie utilă, în sectoare limitate. Actualism înseamnă că, „înarmaţi cu cunoaşterea amănunţită şi *profundă* a fenomenelor actuale, noi putem *înţelege* esenţa şi detaliile proceselor istorice, care altfel ar părea de neînţeles, deşi *asemănările* între fenomene pot fi sau puţine, sau pot lipsi complet" [3]. Actualismul deschide perspective aplicării experimentului în geologie, experiment folosit încă din secolele XVIII—XIX, între alţii şi de către Ch. Darwin. *Uniformismul* înseamnă *identificarea* fenomenelor actuale cu fenomenele din trecut, idee care a jucat un rol progresist acum 150 de ani în lucrările unui Hutton, v. Hoff sau Lyell, dar care s-a dovedit în esenţă falsă. După cum arată Engels, ca şi toate celelalte categorii metafizice, identitatea abstractă este bună numai pentru uzul *casnic*, unde lucrăm pe scară mică sau cu intervale scurte de timp [4]; de aceea uniformismul a fost respins curînd tocmai în geologie, unde intervalele de timp sînt foarte lungi. Aceasta pentru că în geologie (ca şi în paleontologie) trebuie să se ţină seama *neapărat* de ireversibilitatea dezvoltării proceselor în ansamblul lor, în timp ce „uniformismul este ipoteza dezvoltării ciclice simple în forma sa primitivă" [5].

Opus uniformismului este *istorismul*, care cere ca faptele din trecut să fie înţelese în contextul lor şi nu într-un context artificial, inventat după chipul şi asemănarea prezentului: „studierea obiectelor, evenimentelor şi fenomenelor în procesul apariţiei şi dezvoltării lor, în legătură cu condiţiile istorice concrete care le-au dat naştere" [6]. Tratarea lor, din punctul de vedere al zilei de azi, nu numai că face de obicei imposibilă înţelegerea apariţiei lor, dar uneori duce la pseudoexplicaţii, la denaturări în ştiinţele naturii. Un exemplu de aplicare creatoare a principiului istorismului la ştiinţele naturii este ipoteza originii vieţii a lui A. I. Oparin; autorul a subilinat că, pentru sinteza şi evoluţia proteinelor, în oceanul primitiv existau condiţii mult mai prielnice decît astăzi, cînd prezenţa vieţii pe diferite trepte de evoluţie ar determina descompunerea imediată a coacervatelor proteice [7]. În general problema apariţiei vieţii pe pămînt a fost con-

[1] Cu privire la creaţionism şi catastrofe, cf. N. Botnariuc, *Istoria biologiei generale*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1961.

[2] B. V. Vîsoţki, *Problema actualismului şi uniformismului şi sistemul metodelor în geologie*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 3, p. 150.

[3] *Ibidem*, p. 156.

[4] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 197.

[5] B. V. Vîsoţki, *op. cit.*, p. 155.

[6] M. Rozental şi P. Iudin, *Mic dicţionar filozofic*, Bucureşti, Edit. politică, 1955, p. 302.

[7] Cf. A. I. Oparin şi V. Fesenkov, *Viaţa în univers*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1961.



Scanned with OKEN Scanner

siderată ca o problemă insolubilă de către biologii situați pe pozițiile metafizicii și ale actualismului ; anistorismul s-a manifestat, de pildă, atît în dogmatizarea teoriei celulare (principiul virchowist *omnis cellula e cellula*), cît și în pretențiile unor naturaliști din secolele XVIII—XIX de a realiza viața în laborator din simple infuzii de substanțe organice (pretenii care au fost spulberate de experiențele riguroase ale *chimistului* Pasteur [1]). Cînd L. V. Bertalanffy proclama „imposibilitatea generației spontane a celulei" ca un principiu fundamental al biologiei teoretice [2], el accentua discontinuitatea *actuală* dintre neviu și viu, fără să acorde importanță continuității *istorice* dintre ele. În sfîrșit, cînd O. B. Lepeșinskaia conchidea, pe o bază faptică ce se cere mult consolidată, asupra nașterii actuale, continue a celulelor din substanța vie necelulară [3], ea trecea cu vederea faptul că nu pentru orice proces istoricește existent putem găsi un model corespunzător în actualitate.

În legătură cu uniformismul și cu actualismul se ridică o problemă deosebit de tulburătoare : se schimbă oare numai acțiunea legilor naturii și societății sau înseși *legile ?* La această întrebare nu avem încă un răspuns suficient de bine documentat (nu este vorba, desigur, de o documentare *faptică*, ci de un răspuns suficient de fundamentat filozofic). Astfel, M. Rozental (1954) sau G. E. Glezerman (1960) cred că se schimbă legile înseși, în timp ce F. P. Tugarinov (1954) admite că „legile obiective nu pot să se schimbe sau să se dezvolte ; ele acționează în permanență sau sînt înlocuite de altele" [4]. V. P. Sokolov (1960) susține că legea obiectivă este relativ neschimbătoare în ceea ce privește conținutul și rezultatul acțiunii sale, dar este schimbătoare în ceea ce privește forma de manifestare și intensitatea cu care acționează. Dar, dacă legea obiectivă reprezintă, după cum spune V. I. Lenin, „raportul esențelor" și dacă esențele fenomenelor sînt (în conformitate cu dialectica) variabile, trebuie să se schimbe și legile obiective. Nu este vorba numai de acțiunea legilor, de manifestarea lor deosebită în condiții noi, ci de *dezvoltarea* legilor : apar acțiuni calitative noi sau manifestări ale legii care mai înainte *nu puteau* să existe (de pildă, legea fundamentală a imperialismului nu putea să existe înainte de imperialism). Cu apariția fiecărei forme calitativ noi a materiei apare ceva principial nou în dialectica obiectivă. Ca atare, se îmbogățesc și legile dialectice printr-un conținut calitativ nou ; chiar și ele se dezvoltă [5].

Ce importanță metodologică poate avea schimbarea legilor obiective înseși ? Cînd putem face abstracție de această schimbare ? În natură, pentru a se ajunge la schimbări calitative fundamentale ale mișcării materiei, este necesară o perioadă foarte îndelungată ; în societate legile se înlocuiesc și se modifică în intervale de timp comparabile cu durata vieții

---

[1] În opera lui Pasteur se găsește o ilustrare interesantă a unor poziții materialist-dialectice spontane ; Pasteur a fost conștient atît de continuitatea dintre chimie și biologie, cît și de discontinuitatea dintre ele.

[2] Cf. L. V. Bertalanffy, *Theoretische Biologie*, T. Berlin, Borntraeger, 1930.

[3] Cf. O. B. Lepeșinskaia, *Geneza celulelor din substanța vie și rolul substanței vii în organism*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1952.

[4] Cf. G. M., Straks, *Despre dezvoltarea legilor obiective*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 7, p. 73.

[5] *Ibidem*, p. 82.

omului. În cosmologia relativistă se introduce ideea că legile şi constantele lumii atomice sînt schimbătoare, dar pe durate de timp uriaşe. Pe de altă parte, după cum remarcă Meliuhin, este greu să ne imaginăm că legea conservării materiei şi mişcării ar putea să dispară sau sensul în care ea s-ar putea modifica. Rezultă, ca o concluzie provizorie, că în cercetarea istorică a naturii cercetătorul trebuie să ţină seama mai întîi de modificarea condiţiilor în care se manifestă legea şi să nu uite că, în eventualitatea încă discutabilă a modificării legilor înseşi, variabilitatea legilor are loc *pe baza* caracterului lor stabil, determinat.

★

Să revenim la legăturile dialectice dintre cunoaşterea prezentului şi a trecutului. Am văzut că orice cunoaştere cauzală înseamnă un rudiment de cunoaştere istorică şi că în orişice obiect este imprimată *istoria* sa. În metodologia premarxistă a studierii prezentului în legătură cu trecutul se accentua faptul că abordarea istorică uşurează înţelegerea complexului pornind de la simplu, a ceea ce este eterogen pornind de la omogen. Metodologia dialectică atrage atenţia asupra faptului că ceea ce e neevoluat poate fi înţeles pe deplin numai prin referire la etape ulterioare ale evoluţiei sale; complexul explică simplul pentru că-i dezvăluie virtualităţile, potenţialităţile, pentru că ni-l prezintă ca pe un moment al unui proces (orientat), pentru că numai pe o anumită treaptă a evoluţiei sale un proces îşi relevă esenţa. Înţelegem mai bine organismul uman pe baza studiului celulelor şi încă mai bine prin prisma darvinismului, urmărind arborele său filogenetic; dar înţelegem mai bine funcţiile animalului unicelular gîndindu-ne la formele biologice evoluate. Metoda istorică în practica cercetării materialist-dialectice este o adîncire a fenomenului prin repetata confruntare a „prezentului" cu „trecutul". În metodologia materialist-dialectică, cunoaşterea prezentului prin trecut şi a trecutului prin prezent se completează una pe alta necontenit, în cursul unui proces gnoseologic care se desfăşoară în spirală. Fundamentală este indicaţia lui Engels după care „numai în mişcare se manifestă însuşirile corpurilor" [1].

Pentru obiectele biologice trebuie să ţinem seama de o particularitate importantă a legăturii dintre trecutul individului şi *trecutul speciei*. Ea a fost enunţată de K. M. Baer şi dezvoltată amplu de E. Haeckel, care i-a dat şi exprimarea aforistică: *ontogenia repetă filogenia*. Există o corespondenţă între aspectele morfologice ale embrionului şi etapele principale ale evoluţiei *filum*-ului de specii în cursul erelor geologice, pînă la specia actuală din care face parte individul. Acest „paralelism", deşi nu este riguros, are o însemnătate deosebită în cadrul aplicării metodei istorice în biologie. Haeckel vorbea despre „metoda triplului paralelism" în reconstituirea filogenetică a vieţuitoarelor (datele furnizate de paleontologie, de anatomia comparată şi de embriologie se sprijină reciproc). Vom reveni

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 230.

asupra acestui principiu cînd vom vorbi despre raporturile dintre inducție și deducție în cadrul metodei istorice.

★

Cercetarea științifică se întîlnește în natură *cu procese* a căror desfășurare necesită intervale mult deosebite de timp. Unele procese care se petrec în lumea particulelor elementare necesită durate de ordinul $10^{-22}$ secunde, în timp ce „ciclurile cosmogonice" au perioade de (probabil) $10^{10}$ ani. Metodologia studierii acestor procese nu poate fi aceeași de la o durată la alta. La prima vedere s-ar părea că o metodologie esențialmente *diferită* trebuie aplicată studiului acelor procese care se desfășoară în durate mai mici decît durata vieții umane față de cele care se desfășoară în durate mai mari, și care sînt de resortul *reconstituirii* ipotetice și al *extrapolării.* Fără a nega baza obiectivă a unei asemenea diferențieri, vom atrage atenția asupra momentelor metodologice comune [1].

Astfel, ca bază teoretică a reconstruirii mintale a proceselor stă, în toate cazurile, o anumită concepție despre determinism, despre întîmplare ca formă de manifestare a necesității.

După cum arătăm și în altă secțiune a acestui capitol, intervine întotdeauna un moment logic (concretizat, de exemplu, în complicate procedee statistico-matematice) pentru a deosebi și desprinde necesarul de întîmplător. Ca bază empirică a reconstruirii mintale stau fapte, documente, „izvoare" care sînt numai instantanee și prinderi unilaterale ale procesului în curgerea sa [2]. Aceste „izvoare" (pentru a folosi o terminologie curentă din istoriografie) trebuie mai întîi supuse *analizei critice:* interesează autenticitatea și „autoritatea" lor, semnificația, valoarea, „datarea" (cronologia *relativă* a lor, adică raportul lor de succesiune în timp și cronologia absolută) [3].

Un exemplu din problematica științifică a ultimilor ani îl constituie „expertizarea" celor mai vechi fosile cunoscute, a căror natură organică a fost pusă în dubiu timp de decenii și rezolvată pozitiv pe baza tehnicilor fine de izotopie [4]. Se știe de asemenea că o cronologie valabilă a straturilor geologice vechi a fost posibilă abia pe baza folosirii unor tehnici similare; cercetarea dezintegrării uraniului a permis stabilirea aproximativă a vîrstei pămîntului. Dezintegrarea radioactivă, fenomen *nuclear,* decurge neinfluențată de factorii geologici, meteorologici și climatici care au frămîntat scoarța pămîntului și este un criteriu mai *valoros* decît alți indici

---

[1] Evident diferențele de *metodă* se accentuează prin diferențe de procedeu *metodic* (tehnici instrumentale etc.). Esențială este adecvarea tehnicii la ordinul de mărime al duratei procesului, care (altfel) ne poate scăpa, parțial sau total.

[2] Metodele zise de „înregistrare continuă" nu realizează decît cel mult o mare densitate a înregistrărilor și nu o continuitate autentică; ele sînt, mai ales, metode de înregistrare sistematică și metodică.

[3] Despre metodologia cercetării istorice vezi în colecția *„De la méthode dans les sciences"*, I-e série, Paris, F. Alcan, 1915, articolul lui G. Monod (p. 367). De asemenea, în seria a doua (Paris, 1919) articolul lui S. Reinach (p. 199) privitor la arheologie.

[4] Pentru datare, științele istorice-sociale folosesc, în ultima vreme, tehnici fine fizice și chimice cum este „metoda" izotopilor naturali în arheologie.

Scanned with OKEN Scanner

care se referă la fenomene cu o desfăşurare mai puţin *uniformă*. Folosirea acestui criteriu ilustrează o metodologie *actualistă* şi utilizarea judicioasă a unei ipoteze *uniformiste*. Principiul *testis unus, testis nullus*, care exprimă necesitatea probelor paralele şi convergente, are o valoare comparabilă în istoriografie şi paleontologie. Este adevărat că o fosilă remarcabilă într-un singur exemplar *poate* să constituie o probă de mare valoare (de ex. *Archaeopterix, Homo Heidelbergensis)*, dar ea îşi dobîndeşte valoarea prin *încadrarea* sa într-un şir.

Asemănări metodologice există şi în etapa *sintezei* în care faptele sînt grupate, ierarhizate în vederea reconstituirii mişcării şi în care se operează şi generalizarea inductivă. Este uşor de văzut că orice sinteză în cercetarea proceselor este o reconstituire pornind de la „punctele" efectiv înregistrate, prin interpolare şi (uneori) extrapolare. În istoria societăţii umane, şi cu atît mai mult în istoria vieţii pe pămînt, materialul faptic care serveşte la reconstituire reprezintă numai o fracţiune din „documente", iar aceste „documente" sînt numai o fracţiune din „urmele" lăsate de etapa reconstituită[1]. Rezultă marea însemnătate care revine elaborării deductive, elaborării modelelor, ca şi analogiei. Darwin a folosit foarte larg *principiul gradaţiei*, după care aşezarea în ordinea complexităţii crescînde a caracterelor omologe şi analoge ale diferitelor animale reprezintă o cale de a reconstitui dezvoltarea filogenetică a acelor caractere[2]. În domeniul fenomenelor care se desfăşoară rapid avem posibilitatea reproducerii lor experimentale şi a *analizei* lor experimentale cît mai strînse: anume putem ca, prin dispozitive tehnice potrivite, să micşorăm intervalele de timp dintre înregistrările sucesive, să creştem „densitatea" punctelor între care interpolăm. *Reproducerea experimentală reprezintă izvorul gradului de certitudine superior* pe care-l are metoda istorică în ştiinţele fizice şi chimice. Există aici o deosebire care se cere reţinută. F. Engels o subliniază cînd vorbeşte despre cunoştinţele „care rămîn pentru totdeauna defectuoase şi incomplete datorită lipsei materialului istoric, ca în cosmogonie, geologie, istoria omenirii"[3]. K. A. Timireazev citează părerea marelui chimist francez Berthelot, după care orice clasificare naturală este genetică; chimia are, după acesta din urmă, marele avantaj de a putea reproduce în mod real, prin sinteză, clasificarea genetică.

Tocmai în biologie (unde este nevoie mai mult decît în alte ştiinţe de metoda istorică) iese în evidenţă mai clar caracterul mixt, inductiv-deductiv, al descoperirii adevărurilor. Dar de aceea *tocmai* aici se simte nevoia ca, printr-o metodologie cît mai riguroasă, să se folosească la maximum şi în mod cît mai adecvat informaţia „izvoarelor istorice", să se parcurgă cît mai fructuos ciclurile de la „prezent" la „trecut" şi de la „trecutul reconstituit" la „prezentul pus într-o altă lumină". Am vorbit mai sus de „triplul paralelism" al lui Haeckel. Haeckel, dezvoltînd ideile

[1] După o evaluare aproximativă, pînă la noi au ajuns doar 7% din documentele emise de Ştefan cel Mare (care a domnit, după cum se ştie, între 1457 şi 1504).

[2] Cf. V. D. Mîrza, *Dezvoltarea metodelor ştiinţifice de cercetare la Darwin şi înaintaşii săi*, în „Iaşul literar", dec. 1959, p. 48.

[3] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 104.

lui Ch. Darwin, a arătat că *trei* interpretări *ipotetice* — principiul gradaţiei, ipoteza transformismului, principiul „recapitulaţiei filogenetice" (ontogenia repetă filogenia), fiecare constituit pe baza unei argumentaţii lacunare — se *sprijină reciproc*, alcătuind un fundament extrem de solid al darvinismului. Metoda istorică, astfel elaborată, a devenit, în esenţă, o metodă filogenetică, punîndu-şi ca sarcină reconstituirea pe această bază a lumii vieţuitoarelor şi reconsiderarea clasificării speciilor actuale [1]. Logicul (sub forma logicii spontan-dialectice) a servit, aşadar, într-o primă etapă la reconstituirea istoricului, iar consideraţiile istorice *corectează* o operaţie eminamente logică: clasificarea [2]. Dialectica cunoaşterii ştiinţifice a dus la o coincidenţă tot mai deplină între logic şi istoric.

Amintim că teoria evoluţiei a prilejuit lui F. Engels o critică ascuţită la adresa paninductivismului. „Teoria evoluţionistă: întreaga clasificare a organismelor nu s-a mai făcut pe baza inducţiei, ci pe baza „deducţiei", a descendenţei — o specie fiind *dedusă* literalmente din alta prin descendenţa ei —, iar demonstrarea teoriei evoluţioniste cu ajutorul inducţiei ei nu mai este posibilă, deoarece ea este în întregime antiinductivă. Noţiunile cu care operează inducţia: specia, genul, clasa, au devenit, datorită teoriei evoluţioniste, mobile, prin aceasta *relative:* or, cu noţiuni relative nu se poate induce" [3].

★

De la constatarea sau *demonstrarea mişcării* (momentul iniţial al studierii istorice a unui proces) la *reconstituirea* ei, la caracterizarea ei, la desprinderea legilor sale, la descoperirea factorilor motrici (dinamica) drumul cercetării întîmpină numeroase răscruci la care concepţia materialist-dialectică devine o călăuză preţioasă pentru un progres cît mai lipsit de întortocheri şi de căi greşite. „Poţi recunoaşte mişcarea rămînînd totuşi metafizician. Sub influenţa succeselor ştiinţei, mai ales în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, au început să apară teorii vulgar-evoluţioniste care recunoşteau în vorbe dezvoltarea, dar care, de fapt, apărau concepţia veche, metafizică asupra naturii, dichisită întrucîtva în conformitate cu noul spirit al vremii. Lenin scria că o asemenea recunoaştere a ideii de dezvoltare trivializează adevărul" [4]. Concepţia metafizică a dezvoltării vede în ea, după cum am spus, apariţia unor modificări particulare, pur cantitative; ea mai vede un proces neorientat, nu vede trecerea de la inferior la superior, nu vede contradicţiile (ca izvor al automişcării) şi despicarea evolutivă în contrarii, discontinuităţile, salturile calitative [5], distrugerea vechiului şi apariţia noului [6]. Dialectica marxistă a stabilit legile cele mai generale ale

---

[1] Cf. A. I. Ignatiov, *Problemele filozofice ale paleontologiei*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 7, p. 185.

[2] Clasificarea „corectată" de darvinism nu era clasificarea artificială a lui Linné, ci o clasificare cu multe elemente „naturale".

[3] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 209.

[4] *Bazele filozofiei marxiste*, Edit. politică, p. 261—262.

[5] Darwin încă insista asupra principiului *„natura non facit saltus"* mai ales pentru a opune transformismul teoriilor catastrofice. Salturile calitative nu trebuie identificate cu discontinuitatea cantitativă.

[6] Cf. V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1956, p. 322.

Scanned with OKEN Scanner

dezvoltării care prezidează la procesul veşnicei înnoiri a lumii. O valoare deosebită o are legea negării negaţiei care oglindeşte şi caracterizează principala tendinţă a dezvoltării [1]. Rezultatul negării negaţiei *pare* a fi o reîntoarcere la vechi (dar această reîntoarcere priveşte *aparenţa*, forma şi nu esenţa) şi de aici rezultă caracterul optimist al concepţiei marxiste, pentru care mişcarea este progresivă, ascendentă, în spirală şi nu în circuit [2].

Desigur că nu orice succesiune, nu orice mişcare, nu orice schimbare este o dezvoltare şi nu orice schimbare calitativă este o evoluţie. Pentru că cerinţa analizării concrete a realităţii este una dintre particularităţile cele mai hotărîtoare ale dialecticii marxiste, caracterizarea *procesului* cercetat nu poate fi făcută după o schemă simplă. În afară de principiile generale ale dezvoltării stabilite de dialectica marxistă, pentru metodologia ştiinţelor particulare este de mare interes *teoria generală a proceselor şi teoria actuală a timpului.* Astfel, B. A. Grușin distinge recent cinci tipuri de procese de apariţie (transformarea unui element într-altul; transformarea unui element în mai multe = diferenţierea; separarea laturilor unui întreg unitar; transformarea unei relaţii dinainte existente: subordonarea şi transformarea relaţiei de către sistem) [3]. Autorul atrage atenţia că conceptul de dezvoltare nu poate fi aplicat la obiecte cu caractere astructurale, nici la sisteme cu structuri imobile (în intervalul de timp considerat). El deosebeşte, de asemenea, ca o clasă specială de procese de dezvoltare, pe acelea în care se produce restructurarea elementelor existente fără o acumulare cantitativă de noi unităţi. Enumerarea şi analiza citată nu epuizează, firește, problema (este necesară, de pildă, o examinare a „restructurărilor" din punctul de vedere al energiei şi al informaţiei conţinute în sistem), ci dimpotrivă, ea se înscrie în perspectiva dezvoltării indicaţiilor clasicilor marxismului în acest domeniu. Se mai cere de asemenea examinarea proceselor de *involuţie* alături de cele de evoluţie, a proceselor de dispariţie alături de cele de apariţie (de legătura strînsă între aceste aspecte contradictorii neputînd face abstracţie, de pildă, biologul).

Reversibilitatea şi ireversibilitatea proceselor, ca tipuri de situaţii extreme, gradul de reversibilitate în legătură cu „punctele nodale" ale evoluţiei şi cu salturile calitative merită de asemenea o atenţie sporită din partea metodologilor.

*Teoria esenţei şi structurii timpului* reprezintă o direcţie nouă de cercetare care poate fi considerată ca o componentă a revoluţiei teoretice iniţiată de apariţia teoriei relativităţii din fizică. Conexiunea intimă dintre spaţiu şi timp, dependenţa lor de materie sînt idei care au dus în mod natural la încercarea de a substitui timpul absolut newtonian, autonom, „egal cu sine însuşi", prin timpuri *concrete*, legate de obiectele individuale

---

[1] *Bazele filozofiei marxiste*, p. 264.

[2] Cf. I. I. Iahot, *Negaţia şi succesiunea în dezvoltarea istorică*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 3, p. 161.

[3] B. A. Grușin, *Încercare de analiză a structurii obiective a procesului dezvoltării*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 2, p. 118.

şi de formele de mişcare ale materiei [1]. Timpul singular este caracterizat drept „unitatea duratei şi a caducităţii necesare", drept tranzitorietate a obiectului (Urmanţev şi Trusov).

O distincţie interesantă, dar insuficient elaborată, a fost propusă de N. Wiener, care opune timpul *„reversibil"* (al fenomenelor mecanice, în care direcţia de scurgere poate fi inversată fără schimbarea esenţei fenomenelor ce se petrec în el) timpului *„ireversibil"* (în care nu se poate schimba succesiunea evenimentelor fără a denatura esenţa fenomenelor: timpul fizicii statistice, timpul biologic) şi care ar constitui şi cazul general [2]. Se vădeşte astfel tendinţa de a îmbogăţi teoria istoricităţii fenomenelor prin adîncirea aspectelor concrete sub care se prezintă mişcarea şi prin analiza acelor laturi care au fost mai puţin tratate de către clasici, deoarece au fost puse în evidenţă mai ales de către dezvoltarea ştiinţelor naturii din ultimele decenii.

Un alt auxiliar metodologic care nu poate fi neglijat în nici o cercetare asupra mişcării este *matematica*. După cum arată F. Engels odată cu introducerea mărimii variabile de către Descartes, matematica a devenit aptă de a servi la descrierea dialectică a lumii. Reprezentarea grafică este astăzi nu numai o metodă descriptivă, intuitivă a schimbărilor, ci şi un preţios instrument de lucru. Noţiunea de derivată este utilă pentru a caracteriza cantitativ schimbarea, şi anume pentru a cifra caracteristici extrem de importante: viteza, acceleraţia. Mai mult, ecuaţiile diferenţiale sînt un mijloc de a formula ipoteze cu privire la cinematica şi dinamica schimbării, iar operaţia de integrare este un procedeu de a deduce din aceste ipoteze legi analitice care pot fi confruntate cu cele efectiv observate. Invers, diferitele legi empirice ale schimbării (mişcarea mecanică, reacţia chimică, creşterea biologică) pot fi confruntate cu legile ideale, care devin tot atîtea tipuri de referinţă ale datelor observaţiei şi experienţei. Asimilarea unei curbe experimentale cu o curbă ideală sugerează existenţa anumitor particularităţi cantitative şi calitative ale dinamicii procesului. Astfel, creşterea exponenţială se produce cînd viteza de schimbare este mereu proporţională cu valoarea atinsă, în timp ce creşterea liniară se produce cînd viteza de schimbare este mereu aceeaşi. Procesul are, în primul caz, un „caracter dialectic" mai pronunţat, deoarece viteza depinde efectiv de *istoria* procesului, de întreg trecutul său.

După cum s-a arătat în altă parte a acestui capitol, procedeele statisticii matematice ne ajută să descoperim tendinţele evolutive ale fenomenelor de masă, să identificăm oscilaţii şi ritmuri etc. În statistica economică se elaborează *indici* numerici, analitici sau sintetici pentru a caracteriza evoluţia stării economice-sociale.

Teoria matematică a fenomenelor a jucat un mare rol în edificarea concepţiei clasice despre spaţiu şi timp (mecanica newtoniană) şi un rol încă şi mai mare în edificarea concepţiei actuale (relativitate).

---

[1] I. F. Askinadze, *Contribuţii la problema esenţei timpului*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 3, p. 58; I. A. Urmanţev şi I. Trusov, *Despre proprietăţile timpului*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 5, p. 66; N. Zaharia, *Timpul organic sau biologic*, în „Cercetări filozofice", 1961, nr. 3, p. 703.

[2] N. Wiener, *Cybernetica*, Paris, Hermann, 1948.

Scanned with OKEN Scanner

Teoria oscilaţiilor este o teorie *abstractă* a unor clase de schimbări foarte răspîndite în natură, cu concretizări în forme diferite de mişcare a materiei [1]. Analiza armonică (Fourier) este un bun exemplu de instrumentaţie logico-matematică aplicată fenomenelor periodice. Este un exemplu care ne relevă şi riscurile ruperii analizei matematice de analiza experimentală; analiza Fourier poate „descompune" formal o oscilaţie nesinusoidală (de exemplu o oscilaţie de relaxare) în „componente" sinusoidale fără semnificaţie fizică.

★

Adaptarea metodei istorice la specificul obiectului şi al procesului, la specificul formei de mişcare a materiei şi la specificul problemei care se cere rezolvată este, după cum am notat, o cerinţă expresă a metodologiei materialist-dialectice. Deşi totul este în mişcare, în transformare, în dezvoltare, *măsura* în care se impune să ţinem seama de acest lucru variază în funcţie de elementele citate. Trebuie să recunoaştem că, uneori, specificul problemei ne permite să ne mulţumim cu o *cunoaştere aproximativă* şi în aceste cazuri putem face abstracţie de „istoric", putem considera că obiectul este stabil [2], putem admite că schimbarea sa este o simplă schimbare cantitativă; putem interpreta schimbarea sa ca una perfect reversibilă, putem înţelege revenirea sa la forma iniţială ca închiderea unui circuit (în medicină, de pildă, vindecarea o putem eticheta ca o *restitutio ad integrum*, deşi ea se realizează deseori prin *compensarea* funcţională a unor pierderi tisulare ireparabile).

Dimpotrivă, există alte situaţii sau categorii de obiecte în care cunoaşterea istorică este absolut necesară. De aceea metoda istorică este familiară în biologie; de exemplu biologul K. A. Timireazev se exprimă astfel: „Fără îndoială, procesul vital, apărînd totdeauna nu numai ca un episod, dar ca un fragment al unui singur fenomen neîntrerupt, la începutul căruia noi nu asistăm niciodată, are nevoie de ajutorul istoriei mai mult decît procesele naturii anorganice. Dar, de altă parte, oare există vreun fenomen care să nu fie numai o verigă în lanţul nesfîrşit al legăturilor cauzale? Numai o poziţie abstractă faţă de fenomen... scuteşte pe acest cercetător de întoarcerea spre trecut. Dimpotrivă, orice studiu, pe cît de puţin complet, al unui fenomen concret duce în mod invariabil spre studiul istoriei lui" [3].

Pentru a ne explica prăbuşirea unei anumite case nu ne este de ajuns să cunoaştem legile staticii şi dinamicii, ci trebuie să cunoaştem şi *istoria* acelei case. De asemenea teoria cosmogonică ne este necesară ca să ştim de ce planetele sistemului nostru solar se mişcă într-un singur sens, şi

---

[1] În viziunea actuală despre univers, joacă un mare rol oscilatorii situaţi pe diferite trepte de organizare a materiei. În „teoria ondulaţiei universale", V. Conta a atras atenţia asupra însemnătăţii decursului ondulatoriu al fenomenelor, dar de pe o poziţie astăzi mult depăşită.

[2] Engels scrie că limitele în care este aplicată identitatea abstractă „diferă de la caz la caz şi sînt condiţionate de natura obiectului" (*Dialectica naturii*, p. 137).

[3] K. A. Timireazev, *op. cit.*, p. 56.

anume într-un anumit sens; din dinamica newtoniană putem deduce numai că ele se mişcă pe traiectorii eliptice.

Istoricul este *de obicei* indispensabil medicului pentru a pune un diagnostic; în aceste cazuri medicul se foloseşte de faptul că *înfăţişarea în timp* a unui proces (configuraţia sa temporală), succesiunea diferitelor elemente (din care fiecare în parte poate fi necaracteristic), ca şi ansamblul acestor momente pot servi la recunoaşterea sa.

Medicul se preocupă de istoric şi pentru a-şi da seama de cauzele bolii, de momentul evolutiv, de particularităţile individului etc. Analiza etiologică (cauzală) cu ajutorul metodei istorice este o indicaţie interesantă: lanţurile cauzale se intersectează, se împletesc, *converg* uneori, identificarea „cauzei" pornind de la „efect" cere analiza retrogradă a acestor lanţuri. În mod similar procedează anatomistul cînd, descoperind la două specii organe aparent asemănătoare, încearcă să deosebească ceea ce e simplă analogie (convergenţă adaptativă) de ceea ce e înrudire genetică (omologie).

Zoologul sau botanistul au nevoie de reconstituirea istorică a ontogenezei pentru a înţelege că forme foarte diferite ca aspect exterior şi ca structură interioară aparţin aceleiaşi specii (ca exemple putem lua embrionii liberi în faze diferite de metamorforză sau alternanţa de generaţii la unele plante inferioare). Ei au nevoie de reconstituirea istorică filogenetică pentru a înţelege că forme diferite ca înfăţişare aparţin aceluiaşi gen sau aceleiaşi familii (reducerile prin parazitism, divergenţele datorite factorilor de mediu exterior). În aceste cazuri, metoda istorică serveşte clasificării. Urmărirea în timp a indivizilor sau speciilor este necesară pentru surprinderea acelor caractere care sînt esenţiale şi care nu se manifestă pe toate treptele dezvoltării.

În biologie, valoarea metodei istorice este deosebită, de asemenea, pentru că numeroase procese biologice au caracterul unor dezvoltări în care modificările cantitative *pure* aproape nu există, în care ne întîlnim frecvent cu puncte nodale, salturi, modificări ireversibile.

În fiziologie, referinţa la trecutul individului este necesară deoarece organismul este un obiect care îşi modifică reactivitatea prin însăşi funcţionarea sa. Ilustrări ale acestei situaţii sînt date de fenomenul reflexelor condiţionate sau de fenomenele de imunitate (inclusiv de anafilaxie). Importanţa pe care o are „memoria" în modificarea comportării obiectului este mult diferită în sistemele naturale nevii şi în cele vii. Integrarea influenţelor trecutului în structura obiectului biologic este netă şi nu poate fi neglijată. Înscrierea acestor influenţe în patrimoniul ereditar de-a lungul generaţiilor de indivizi realizează unitatea concretă dintre ontogenie şi filogenie.

Interacţiunea mediu-organism are un caracter dialectic şi este o concretizare a principiului istorismului: organismul modifică mediul în mod ireversibil şi această modificare este un factor esenţial în determinarea caracterului ireversibil al evoluţiei.

Scanned with OKEN Scanner

În sectorul obiectelor tehnice, considerentele „istorice" sînt cele care ne permit să le privim just ca obiecte avînd valoare de întrebuinţare, produse de om cu o destinaţie anumită [1].

Metoda istorică este necesară uneori ca bază a *previziunilor.* În forma cea mai veche, previziunea ştiinţifică exactă a fost previziunea astronomică (anotimpuri, eclipse etc.), fundată nu pe cunoaşterea cauzală a conexiunii dintre fenomene, ci pe descoperirea unor periodicităţi în cadrul mişcării. Cea dintîi previziune astronomică fundată *dinamic* a fost de-abia descoperirea planetei Neptun de către Leverrier (la începutul secolului al XIX-lea. O valoare ştiinţifică intermediară între previziunea cinematică (fenomenologică) şi cea dinamică o ocupă previziunile prin *extrapolare în timp* de care se folosesc larg meteorologii, ca şi medicii [2]. În orice caz, surprinderea tendinţelor evolutive (care înseamnă o prevedere a liniilor de dezvoltare şi nu o datare anticipativă a unui fenomen particular) se face mai ales pe baza cunoaşterii trecutului şi deseori prin folosirea adecvată a principiului negării negaţiei.

Am vorbit pe larg mai înainte despre metoda istorică folosită în *reconstituirea* trecutului şi care este însăşi metoda *ştiinţelor istorice* ale naturii cum sînt cosmogonia, geologia, paleontologia etc. Asupra acestui punct nu mai revenim. Metoda istorică este aici *singura* care ne ajută la cunoaşterea fenomenelor, deoarece aceste fenomene nu se mai produc sub ochii noştri, nu pot fi reproduse. După cum am arătat, aceasta nu înseamnă că în reconstituirea trecutului trebuie să neglijăm informaţiile date de prezent şi chiar experimentele actuale [3].

## 2. METODA CERCETĂRII EXPERIMENTALE

Materialismul dialectic ne dovedeşte că izvorul tuturor cunoştinţelor noastre este realitatea obiectivă dată nouă prin senzaţii, copiată, reprodusă de acestea.

Reflectarea pasivă a realităţii nu este capabilă să ducă la cunoaşterea esenţei lucrurilor şi fenomenelor şi mai ales la cunoaşterea interdependenţei lor generale. O asemenea contemplare a realităţii nici nu este posi-

[1] Pentru o situare valabilă a virusurilor în raport cu lumea vieţii şi cu lumea nevie ne lipseşte cunoaşterea lor *istorică.* Este sigur că ele nu pot fi considerate ca fiinţele primitive în ordine istorică, deşi sîntem înclinaţi să le considerăm ca fiinţele actuale cele mai primitive (în ordine „logică"). S-ar putea ca ele să fie forme involuate de viaţă ajunsă odată pe o treaptă mai avansată de dezvoltare (de pildă bacterii „simplificate" prin parazitism) sau fragmente de cromozomi devenite autonome („piese" ale celulei desprinse de sistem).

[2] În viziunea deterministă a lui Laplace, cunoaşterea exhaustivă a prezentului e suficientă pentru previziunea viitorului. Chiar dacă o astfel de cunoaştere ar fi principial posibilă (fapt negat de către fizica actuală), practic procedăm prin extrapolări în timp, luîndu-ne „avînt" prin reconstituirea procesului pornind de la un trecut cît mai îndepărtat. Previziuni prin extrapolare fac şi maşinile cibernetice (N. Wiener).

[3] Se ştie că experienţele fizico-chimice asupra sintezei proteinelor şi asupra coacervatelor aduc contribuţii la rezolvarea problemei apariţiei vieţii, iar experienţele de fizică nucleară permit edificarea unor teorii cosmogonice.

Scanned with OKEN Scanner

bilă deoarece omul, împins de nevoile sale biologice şi sociale, este obligat să cerceteze în mod activ realitatea înconjurătoare şi, mai mult, să o transforme, supunînd-o intereselor sale. Atitudinea faţă de natură constituie criteriul diferenţierii omului de animal. În timp ce animalul se adaptează naturii, se supune acesteia, omul subjugă natura, punînd-o în slujba intereselor sale. Această activitate conştientă, îndreptată spre realizarea unor ţeluri determinate, este *munca*, adevărata creatoare a omului. Munca a făcut posibil saltul de la animalitate la umanitate, permiţînd apariţia şi dezvoltarea gîndirii omeneşti. După cum afirma Engels, „baza esenţială şi imediată a gîndirii omeneşti este tocmai *transformarea naturii de către om*" [1].

Munca subordonează întreaga activitate omenească din care desprindem activitatea practică drept fiind acea latură în cadrul căreia omul vine în contact nemijlocit cu lumea materială ce acţionează asupra ei. În cadrul practicii se realizează contactul nemijlocit dintre om şi realitatea materială înconjurătoare.

Fiind trăsătura de unire dintre realitatea înconjurătoare şi om, practica este baza oricărui proces de cunoaştere umană.

În cadrul practicii, omul, venind în contact cu mediul înconjurător, întîlneşte lucruri şi fenomene diferite şi mereu noi; de asemenea în cadrul aceleiaşi activităţi apar mereu noi probleme, noi sarcini a căror rezolvare împinge înainte cunoaşterea omenească. Este bine cunoscută originea modestă, empirică şi utilitară a unor ştiinţe care astăzi ne impresionează prin vastitatea şi profunzimea lor sau prin caracterul lor abstract.

Agricultura Babilonului şi a Egiptului stau la baza noţiunilor geometrice, a primelor reguli de măsurare a suprafeţelor şi volumelor. Greutăţile întîmpinate de Toricelli la irigarea cîmpiei din nordul Italiei a dus la descoperirea presiunii atmosferice etc.

După cum spunea Engels, în cadrul practicii omul nu modifică numai natura, ci şi pe sine însuşi [2]. Această afirmaţie se referă nu numai la latura biologică şi socială a omenirii, ci şi la nivelul şi calitatea cunoştinţelor sale.

Activitatea practică nu este însă un fenomen simplu, ci unul complex, care îmbină mai multe forme şi ridică numeroase implicaţii.

Definind practica drept activitatea materială a oamenilor îndreptată spre realizarea unor scopuri determinate, stabilim diferenţa specifică ce o separă de activitatea teoretică, de procesul de gîndire. După cum s-a mai arătat, diferenţierea dintre activitatea practică şi cea teoretică nu înseamnă opoziţie între ele, ci, din contra, unitatea lor. Activitatea practică şi cea teoretică trebuie privite ca două laturi contrarii ale activităţii umane, indisolubil legate una de alta, cerîndu-se una pe alta. Gîndirea teoretică este imposibilă dacă este lipsită de baza materială, de fondul faptic pe care îl furnizează practica; aceasta din urmă devine oarbă dacă nu este îndreptată spre ţeluri bine determinate care sînt rezultatul unei analize teoretice.

Unitatea dialectică a teoriei cu practica pătrunde prin fiecare din formele activităţii umane.

★

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 212.
[2] *Ibidem*.

Analizînd practica din punctul de vedere al *cunoaşterii ştiinţifice a naturii*, vom cerceta modul specific în care aceasta este bază a cunoaşterii în principalele ei forme: practica de producţie şi experimentul ştiinţific.

Cea mai veche formă a practicii este practica de producţie care apare o dată cu omul şi de atunci cunoaşte o dezvoltare continuă. În cadrul acestei forme a practicii apare „observarea" ca metodă de cunoaştere a realităţii despre care am vorbit deja în cadrul capitolului al III-lea.

Fiind limitată doar la observare, ştiinţa, în copilăria ei, a progresat în ritm lent. Acest ritm lent de dezvoltare al ştiinţei a intrat la un moment dat în contradicţie cu dezvoltarea societăţii, a practicii în general[1]. Dezvoltarea comerţului, a navigaţiei şi a producţiei de mărfuri care caracteriza sfîrşitul evului mediu şi anunţa revoluţiile burgheze impunea un ritm accelerat dezvoltării ştiinţei, îi impunea acesteia folosirea unor metode mai eficace şi mai rapide.

Dacă Tiho Brahé mai „avea timp" să privească cerul o viaţă de om doar pentru a descrie mişcarea planetei Marte, Galilei, Kepler nu mai aveau acest timp, oamenii de ştiinţă trebuiau să răspundă prompt nevoilor impuse de necesităţile practicii sociale.

Observarea lucrurilor şi fenomenelor în natură nu oferea posibilităţi de cercetare rapidă, de aceea ştiinţa a ridicat observarea la un nivel mai înalt, anume la nivelul experimentului.

Mai departe, observaţia nu permite analiza fenomenelor de oarecare complexitate, a relaţiilor cauzale în care intervin numeroşi factori. În general, stabilirea unei relaţii cauzale nu poate fi considerată ca încheiată decît atunci cînd reuşim noi să reproducem fenomenul într-un sens bine definit[2] sau să-l modificăm, sau să-l facem să dispară suprimîndu-i cauza prezumtivă (*sublata causa, tollitur effectus*). Intervenţia noastră eficientă face să reiasă cu claritate legătura strînsă dintre cunoaştere şi practica de producţie a omului.

Un lucru pe care-l putem produce după voie încetează de a mai fi un „lucru în sine", devenind un „lucru pentru noi" (F. Engels). În cadrul experimentului, omul poate primi eticheta de „meşter (contre-maître) al naturii" (Cl. Bernard).

Experimentul reprezintă o încercare a omului de a forţa natura să se dezvăluie. Experimentul fiind realizat de om presupune posibilitatea acestuia de a-l repeta şi deci de a supune fenomenele respective unei observări amănunţite.

Analizînd sub toate aspectele experimentul, în condiţiile stabilite de cercetător, constatăm că el reprezintă faţă de practica de producţie o formă superioară de sinteză a teoriei şi practicii şi, prin aceasta, o formă nouă a practicii umane. Experimentul se încadrează în categoria de practică deoarece el reprezintă o formă a activităţii materiale a omului. În

---

[1] Observaţia ştiinţifică nu este numai una premeditată, ci şi una *pregătită şi metodizată*, care se face asigurîndu-se garanţii de obiectivitate, insistîndu-se asupra aspectelor semnificative, ajutîndu-ne cu dispozitive tehnice adaptate (aparatură), folosind din plin măsurătorile etc.

[2] Acest fapt corespunde „metodei" baconiene a *„variaţiilor concomitente"*.

cadrul experimentului, cercetătorii activează în mod nemijlocit asupra materiei, activitatea lor diferențiindu-se astfel de activitatea pur teoretică. Rezultatele cercetării experimentale dezvoltă teoria împlinind o altă latură a unității practică-teorie.

Care sînt trăsăturile specifice ale experimentului ?

În primul rînd, experimentul cere desprinderea lucrurilor și a fenomenelor din contextul lor natural și producerea lor în condiții speciale.

În al doilea rînd, experimentul presupune posibilitatea intervenției omului în desfășurarea proceselor studiate, schimbarea corelațiilor, introducerea unor factori sau condiții noi, „descompunerea" fenomenului (analiza) etc.

În al treilea rînd, experimentul presupune posibilitatea repetării lui de atîtea ori de cîte ori e nevoie, în condiții cît mai bine controlate sau cît mai complet stabilite de cercetător.

Aceste trăsături distinctive ale experimentului scot în evidență rolul lui deosebit în cunoașterea științifică, superioritatea pe care o are în raport cu observarea. Experimentul, subordonîndu-și observarea, o ridică pe o treaptă superioară : de la observarea fenomenelor în mod spontan la observarea lui provocată [1]. Prin trecerea de la observarea simplă la observarea provocată, cunoașterea beneficiază de toate avantajele pe care le aduce experimentul, dar se găsește și în fața unei situații cu totul noi : fenomenul nu mai este cel din contextul natural, ci este cuprins într-un context nou, modificat față de cel natural. Această situație ridică probleme dificile, care merg pînă la punerea în discuție a valabilității concluziilor ce decurg din experiment pentru fenomenul cuprins în contextul natural [2].

★

Experimentul, ca metodă de cercetare a realității obiective, s-a constituit și s-a dezvoltat în mod istoric. Dar pentru a elucida rolul lui în cunoaștere ca și însăși posibilitatea lui, trebuie să-l supunem unei analize logice. Analiza logică trebuie să ne ducă la descoperirea principiilor fundamentale ale metodei cercetării experimentale.

Istoric și logic, experimentul este legat de recunoașterea interdependenței obiective a fenomenelor, de recunoașterea înlănțuirii cauzale ca una dintre formele cele mai generale ale interdependenței.

Ideea de legătură (din conștiință) este reflectarea legăturii ce există în mod obiectiv în realitatea înconjurătoare și este cuprinsă în primele

---

[1] Două dintre funcțiile cognitive ale experimentului sînt cele de mijloc de *constatare* și de mijloc de *verificare a observației* (cf. P. Apostol, *Experiment și cunoaștere*, București, Edit. științifică, 1958, p. 80).

[2] Fenomenul reprodus în laborator (de exemplu descărcarea electrică) este, desigur, numai un „model" al fenomenului natural (de exemplu fulgerul). Dar experimentul realizează de obicei și o simplificare analitică, descompunînd fenomenul complex în fenomene elementare ale căror legi, de mare generalitate, caută să le stabilească (de exemplu legile electricității). Perturbarea fenomenului în procesul experimentării a fost exagerată de către agnosticismul contemporan. Pe măsură ce se perfecționează metodica și se adîncesc cunoștințele asupra fenomenului, obiectului sau sistemului cercetat, devine posibilă experimentarea în condiții cît mai naturale. În fiziologie, experimentul sintetic a fost dezvoltat strălucit de către I. P. Pavlov.

Scanned with OKEN Scanner

generalizări făcute de mintea omenească. „Formarea conceptelor (abstracte) şi operaţiile cu ele — spunea Lenin — **includ** *deja* reprezentarea, convingerea, *conştiinţa* legităţii legăturii obiective a lumii" [1].

Cadrul în care a apărut această idee a legăturii universale dintre lucruri şi fenomene este acela al activităţii practice.

În procesul muncii, al practicii sale eficiente, omul a observat existenţa unor legături cauzale între obiecte şi fenomene, a ajuns, la ideea „cauzei" care determină cu necesitate un „efect". Treptat, această observaţie particulară a devenit generală, cu timpul fiind pusă la baza concepţiilor materialiste despre lume.

O dată fundamentată noţiunea de legătură, gîndirea omenească a fost capabilă să elaboreze primele presupuneri, ipoteze şi previziuni. Presupunerea şi ipoteza stau la baza oricărei cercetări experimentale [2].

Pentru a elabora un experiment, cercetătorul, în afara utilajului necesar, are nevoie de o ipoteză conducătoare care trebuie să prevadă desfăşurarea experimentului şi, într-o oarecare măsură, rezultatul posibil. Deci o cercetare experimentală presupune o bază teoretică, o anumită ipoteză călăuzitoare. Subliniind necesitatea elaborării experimentelor pe o bază teoretică, Claude Bernard scria: „Cei care au condamnat folosirea ipotezelor şi a ideilor preconcepute în cadrul metodei experimentale au comis greşeala de a fi confundat conceperea experienţei cu constatarea rezultatelor ei. Este adevărat că savantul are datoria să constate rezultatele experienţei într-un spirit dezbărat de ipoteze şi de idei preconcepute. Dar trebuie să ne ferim de a interzice folosirea ipotezelor şi a ideilor atunci cînd este vorba de elaborarea experienţei sau de inventarea mijloacelor de observaţie. Dimpotrivă, aşa cum vom vedea îndată, trebuie să dăm frîu liber închipuirii, ideea reprezintă principiul oricărui raţionament şi al oricărei concepţii, ei datorîndu-i-se iniţiativele de tot felul" [3].

Teza elaborată de Claude Bernard acum o sută de ani este confirmată de întreaga cercetare experimentală modernă. Un exemplu grăitor în această direcţie îl constituie descoperirea experimentală a antiparticulelor. Cercetările experimentale care au dus la descoperirea antiparticulelor au la bază previziunile ipotetice ce rezultă din ecuaţia cuantică relativistă a mişcării electronului stabilită de Dirac în 1928. Această ecuaţie prevedea posibilitatea ca electronul să aibă şi sarcină pozitivă. Mult timp previziunile care rezultau din ecuaţia lui Dirac nu au fost luate în consideraţie, eliminîndu-se posibilitatea ca să existe electroni cu energie negativă (deci cu sarcină pozitivă).

Descoperirea de către Anderson în 1932 în razele cosmice a unei particule cu masa egală cu a electronului, dar cu sarcină pozitivă, precum şi perseverenţa de care a dat dovadă Dirac în apărarea concluziilor ecuaţiei

---

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 147.

[2] Cf. Gh. D. Constantinescu, *Ipoteza în ştiinţele naturii*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1960.

[3] Claude Bernard, *Introducere în studiul medicinii experimentale*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1958, p. 67.

Scanned with OKEN Scanner

sale au determinat realizarea de către Kuntze și Anderson a unor experiențe care au dovedit indubitabil existența pozitronului [1].

Fără existența unei ipoteze care să prevadă principalele concluzii ale experienței nu s-ar fi putut imagina experimente care să ducă la dovedirea existenței pozitronului etc. Aceasta nu înseamnă că experimentul „a creat" pozitronul la cerința unei anumite ipoteze. Această părere emisă de neopozitivism are la bază teza subiectivistă a existenței lumii doar în senzații și este în mod evident greșită. Pozitronul a fost găsit în razele cosmice, cît și în radiații de altă natură, ceea ce înseamnă că el nu a fost preparat, ci doar descoperit.

Dar, în afară de experiențele călăuzite de ipotezele explicite bine conturate, există și experiențe pe care Cl. Bernard le-a denumit „experiența pentru a vedea" ; în ele nu există decît previziunea vagă a observării unor fapte inedite, în condițiile artificiale create de experimentator. Ele joacă un rol important mai ales în primele etape ale cercetării unui anumit sector din realitate.

În raportul dintre experiment și ipoteză constatăm că în el se concretizează unitatea dialectică dintre teorie și practică. În cadrul acestui proces experimentul îndeplinește două funcții principale : sursă și bază a generalizărilor științifice și mijloc de verificare a ipotezelor și teoriilor [2].

Procesul de dezvoltare a cunoașterii științifice, de transformare a ipotezelor în teorie, de depășire a vechilor teorii și de elaborare a unor noi ipoteze este deosebit de complet și are ca forță motrice unitatea dialectică dintre teorie și practică.

Unitatea dialectică dintre teorie și practică arată că știința se dezvoltă în primul rînd pe baza cerințelor practicii, dar și ca urmare a unității contradictorii dintre teorie și experiment, a contradicțiilor interne specifice teoriei în general și a fiecărei teorii în parte.

Lupta dintre ceea ce este nou și valoros și ceea ce este depășit pătrunde în fiecare compartiment al cunoașterii, reflectîndu-se și în experiment. Fiecare experiment în parte reprezintă o unitate de laturi contradictorii și în primul rînd unitatea celor două funcții menționate. Fiind sursă a cunoștințelor științifice, experimentul privește înainte ; verificînd ipoteza deja existentă, el se întoarce spre cunoștințele trecute. Dar experiment care să îndeplinească numai una dintre aceste funcții nu există, întotdeauna ele se găsesc îmbinate. Am putea spune că experimentul se întoarce către cunoștințele deja existente pentru a le putea depăși mai ușor, pentru a face un salt înainte. Acest caracter contradictoriu al experimentului rezultă din natura contradictorie a dezvoltării atît pe planul realității, cît și pe planul cunoașterii. Dezvoltarea reprezintă unitatea contradictorie a mișcării și repausului, unitate în care mișcarea este absolută și repausul relativ.

---

[1] Pentru amănunte, vezi D. D. Ivanenco, *Particule elementare*, în culegerea *Dezvoltarea ideilor fundamentale ale fizicii*, București, Edit. științifică, 1960, și M. I. Corsunschi, *Nucleul atomic*, București, 1952, p. 191.

[2] Vezi I. Cornea, *Rolul experimentului în cercetarea științifică*, București, Edit. științifică, 1961, p. 109. O altă funcție a experimentului este aceea pedagogică de a demonstra o teză, de a convinge de un adevăr bine stabilit pe cei care nu-l cunosc încă.

Experimentul, confirmînd anumite ipoteze sau teorii, reflectă momentul de repaus relativ, momentul de acumulări cantitative care pregăteşte saltul calitativ: mişcarea înainte a cunoaşterii ştiinţifice şi a realităţii însăşi. Dar, în orice experiment, în afară de datele care confirmă sau infirmă o ipoteză apar date ce nu sînt în directă legătură cu problema pusă şi care alcătuiesc premisa unor noi ipoteze, baza faptică a unor noi generalizări.

Referindu-se la caracterul dialectic al practicii şi deci şi al experimentului, Lenin scria: „Acest criteriu este de asemenea destul de «imprecis» pentru a nu îngădui cunoştinţelor omului să se transforme în «absolut» şi totodată destul de precis pentru a putea fi dusă o luptă necruţătoare împotriva tuturor varietăţilor idealismului şi agnosticismului. Dacă cele confirmate de practica noastră constituie adevărul obiectiv, unic şi ultim, rezultă că singura cale spre acest adevăr trebuie să fie considerată ştiinţa bazată pe punctul de vedere materialist" [1]. Această idee leninistă îşi găseşte confirmarea în întreaga istorie a ştiinţei.

Să luăm spre exemplu evoluţia istorică a legilor de stare a gazelor. Vom constata că fiecare etapă experimentală, fiecare formulare a acestor legi reprezintă un adevăr obiectiv, dar relativ.

Din constatarea dezacordului dintre formulă şi noile fapte sau din măsurătorile mai precise decurge imperios necesitatea elaborării unor noi formule, mai cuprinzătoare. Analizîndu-se experimental legea lui Boyle-Mariotte (P.V.=constant) în condiţii mai variate decît cele care au stat la baza formulării ei, s-a constatat că ea dă o imagine corectă a realităţii pentru presiuni mijlocii; pentru presiuni mai mari de 100 de atmosfere ea îşi pierde valabilitatea. În cazul acesta, experimentul pe de o parte a confirmat ipoteza (P.V.=C.), pe de altă parte a infirmat-o. Experimentul arată, în adevăr, că între presiunea la care este supus un gaz şi volumul pe care îl ocupă, există o relaţie obiectivă, dar că relaţia matematică este aproximativă.

Infirmînd-o, experimentul a deschis drum pentru elaborarea unor noi ipoteze şi formule, care vor reflecta realitatea mai corect.

Acest lucru este confirmat de practică. După legea Boyle-Mariotte au fost elaborate alte legi de stare a gazelor ca legea Gay-Lussac, Clapeyron, Van der Waals etc.

Un fenomen analog s-a produs şi în cazul elaborării modelelor atomice. Astfel, J. J. Thomson (sfîrşitul secolului al XIX-lea) îşi imaginase modelul atomic sub forma unei sfere încărcate cu electricitate pozitivă în interiorul căreia oscilau electroni. Modelul era în acord cu unele date experimentale, dar era în dezacord cu discontinuitatea liniilor spectrale şi cu difuziunea razelor alfa. Pornind de la aceste date experimentale, Rutherford elaborează modelul planetar al atomului, iar descoperirea de către Planck a cuantificării energiei a permis lui Bohr şi Sommerfeld să dezvolte acest model.

Şi din acest exemplu rezultă natura contradictorie a experimentului. În legătură cu această natură contradictorie a experimentului ne

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 134.

punem întrebarea în ce situație se găsește experimentul crucial la care se referea Bacon, capabil să verifice „în mod absolut" o ipoteză.

În lumina celor arătate mai sus, este clar că concepția baconiană despre experimentul crucial este metafizică, deoarece reduce cunoașterea la un șir de negații sau de afirmații simple. Cunoașterea este însă un proces dialectic de dezvăluire a esenței tot mai profunde a lucrurilor și a fenomenelor și, prin urmare, nu putem realiza un experiment care să confirme în mod absolut o ipoteză [1].

Experimentul poate să infirme însă în mod absolut o anumită ipoteză [2]. În raport cu aceasta există cazuri cînd pentru explicarea unui fenomen există doar două posibilități. Astfel, în legătură cu mișcarea anuală a pămîntului putem formula numai două presupuneri: pămîntul se rotește în jurul soarelui sau soarele se rotește în jurul pămîntului. Într-un asemenea caz se poate realiza un experiment crucial, care, infirmînd o ipoteză, o confirmă pe cealaltă. Dar în acest caz avem de-a face cu teze destul de generale, amănuntele privind mișcarea pămîntului nefiind confirmate de negarea rotirii soarelui în jurul pămîntului.

În concluzie, fără a izgoni experimentul crucial din știință, trebuie să-i reducem din atributele pe care i le dăduse Bacon și să-l privim ca pe un caz particular în care experimentul poate elimina definitiv unele concepții greșite.

★

În afara analizării funcțiilor experimentului, se mai ridică problema principiilor metodologice care călăuzesc cercetarea experimentală.

În ceea ce privește principiile care fundamentează cercetarea experimentală, vom constata că ele sînt de două feluri: unele cu un grad înalt de generalitate, valabile pentru toate formele de mișcare, și altele de o generalitate mai restrînsă, valabilă numai pentru unele forme sau numai pentru una singură.

Existența unor principii generale ale cercetării experimentale decurge din esența general comună a formelor mișcării. „Mișcarea — spune F. Engels — înțeleasă în accepțiunea cea mai largă a cuvîntului, concepută ca formă de existență a materiei, ca un atribut inerent al acesteia, înglobează în sine toate schimbările și procesele care au loc în univers, începînd cu simpla deplasare și terminînd cu gîndirea" [3]. De legile mișcării în general se ocupă materialismul dialectic care, prin aceasta, devine baza general metodologică a cercetării experimentale.

Cunoașterea nu rămîne însă la nivelul tezelor generale, ea caută să pătrundă în esența particulară a fiecărui fenomen, a fiecărei forme de mișcare. „Substanța, materia — spune Engels — nu e altceva decît totalitatea substanțelor din care s-a creat prin abstracție această noțiune; mișcarea ca atare nu este altceva decît totalitatea tuturor formelor de mișcare percepute în mod senzorial; cuvinte ca «materie» și «mișcare» nu sînt decît

---

[1] Acest lucru este posibil numai pentru teze foarte generale, cum ar fi materialitatea lumii care este confirmată în mod absolut de către orice experiment.
[2] S-au *infirmat* definitiv ipoteze ca cea a flogisticului și a caloricului etc.
[3] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 51.

*prescurtări* în care cuprindem o mulțime de lucruri diferite, perceptibile senzorial și grupate după însușirile lor comune. De aceea materia și mișcarea nici *nu pot* fi cunoscute altfel decît pe calea studierii diferitelor substanțe și a diferitelor forme de mișcare ; în măsura în care le cunoaștem pe acestea din urmă, *pro tanto* (în aceeași măsură) cunoaștem și materia și mișcarea *ca atare*" [1].

Pentru a descifra legile fiecărei forme de mișcare, experimentul științific trebuie să se adecveze condițiilor specifice atît în ceea ce privește concepția metodologică pe baza căreia este elaborat, cît și în ceea ce privește tehnica de lucru, procedeele practice etc. [2].

Ontologia, ca și gnoseologia materialismului dialectic, se concretizează într-un mod specific fiecărei forme de mișcare, dînd un conținut particular metodei cercetării experimentale folosite într-un domeniu sau altul.

Una dintre problemele fundamentale ale metodei cercetării experimentale general-valabilă pentru toate formele de mișcare este raportul dintre obiectul de cercetat, experiment și subiectul cunoscător.

Materialismul dialectic rezolvă acest raport în unicul mod științific posibil, și anume afirmînd primordialitatea obiectului asupra subiectului, experimentul fiind înțeles ca un mijloc prin care subiectul își însușește obiectul.

Pozitivismul contemporan, denaturînd realitatea și reînviind tezele clasice ale idealismului subiectiv, mistifică raporturile reale care există între obiect-subiect și experiment ca mijloc de cunoaștere. Pătrunderea cunoașterii științifice în domenii tot mai profunde ale materiei, descoperirea de particule materiale și de fenomene ce nu sînt direct observabile sau chiar intuibile au declanșat un atac al pozitivismului împotriva materialismului în problema fundamentală a existenței materiei.

Reprezentanții contemporani ai idealismului subiectiv, pozitiviștii de toate nuanțele neagă realitatea obiectivă, afirmînd că particulele „elementare" care nu sînt observabile în mod direct, prin simțurile noastre, ar fi plăsmuiri ale minții folositoare în explicarea unor anumite procese. Se știe că Ernst Mach, cunoscut fizician și reprezentant de frunte al pozitivismului, a refuzat pînă în ultimele zile ale vieții sale să recunoască existența atomului. Elaborînd termeni echivoci ca „realitate fizică" etc., pozitivismul contemporan, și mai ales o ramură a lui — „operaționalismul" —, încearcă să strecoare subiectivismul în fizică.

Conform acestor teoreticieni, „realitate fizică" nu au decît urmele observate în camera Wilson, pe placa fotografică etc. și nicidecum particulele care determină apariția acestor urme sau indicații ale aparatelor. Realitatea fizică este, după părerea unor filozofi pozitiviști ca Bridgman, Jordan etc., doar un „ansamblu de operații" sau un „ansamblu de date experimentale" existente. Realitate fizică nu ar avea deci obiectele, ci măsurătorile despre ele. Dar măsurătorile sînt raporturi în care unul dintre termeni îl

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 217.

[2] Reamintim că, pentru I. P. Pavlov, cele trei mari principii ale experimentului biologic erau : principiul determinismului, al analizei și sintezei și al structuralității.

constituie subiectul. Prin urmare, microparticulele nu ar avea o existență obiectivă separată de subiectul cunoscător.

În acest sens se afirmă că distingerea subiectului de obiect nu este posibilă.

Idealiști subiectivi de factură pozitivistă intervertesc raportul dintre obiectul de cunoscut și mijloacele de cunoaștere. Măsurarea, fotografierea etc. constituie mijloacele și nu obiectul cunoașterii. Experimentatorul care vrea să se situeze pe poziții riguros științifice nu poate accepta teoriile operaționaliste ale neopozitivismului. În orișice experiment deosebim obiectul studiat de mijloacele prin care îl studiem. Înregistrările aparatelor nu sînt pentru noi obiecte de studiu, în sine, ci semnale privind prezența particulei studiate.

Aparatele de măsură sînt prelungiri ale simțurilor noastre, iar dacă am fi consecvenți cu teoriile operaționaliștilor, atunci ar trebui să spunem că noi nu cunoaștem lumea materială, ci numai propriile noastre senzații, adică să ajungem la solipsism. *Așadar, obiectivitatea lucrurilor și a fenomenelor studiate este fundamentul oricărei cercetări experimentale;* cercetarea științifică nu este posibilă decît recunoscînd primordialitatea obiectului asupra subiectului și totodată cognoscibilitatea obiectului de către subiect.

Această teză fundamentală se concretizează în diferite domenii ale cercetării experimentale prin legi specifice care călăuzesc în mod concret activitatea experimentatorului.

Pentru fizician, ca și pentru chimist, a recunoaște temeinicia legii conservării materiei și energiei este echivalent cu recunoașterea existenței lumii materiale obiective. Îndepărtarea de la această lege duce, implicit, la părăsirea materialismului. Astfel, Bohr a încercat să explice particularitățile emisiunii beta renunțînd la legea conservării energiei. Teza lui Bohr nu a putut fi verificată experimental și nici nu este posibil acest lucru, deoarece ea contravine fundamentelor științei. Situîndu-se pe o poziție contrară lui Bohr, savantul sovietic A. I. Leipunski, pornind de la respectarea legii conservării energiei, a imaginat o serie de experiențe asupra reculului nucleului atomic care, o dată realizate de fizicianul american Allen, au dus la descoperirea neutrinului și la explicarea particularităților emisiunii beta [1].

O a doua problemă fundamental-generală a metodei cercetării experimentale este *abordarea dialectică a problemelor.*

Așa cum am mai arătat, legile generale ale dialecticii materialiste sînt valabile pentru toate domeniile cunoașterii, dar în munca de cercetare concretă ele intervin prin legi specifice ale fiecărei forme de mișcare.

Astfel, pentru fizician teza fundamentală a dialecticii marxiste privind unitatea și lupta contrariilor se concretizează în legile care exprimă caracterul dual (corpuscul-undă) al microparticulelor. Experimentatorul atomist care vrea ca prin lucrările sale să ajungă la cunoașterea adevărului despre particulele elementare va trebui să organizeze experiențele astfel, încît să respecte atît cerințele legii conservării materiei și energiei cît și pe cele care caracterizează caracterul dual al acestor microparticule. În mod apa-

[1] Vezi M. I. Corsunschi, *Nucleul atomic*, p. 236.

rent, acest cercetător se va menține *doar* în cadrul fizicii, dar, de fapt, el respectă cerințele generale ale metodologiei marxist-leniniste.

În general, nici un cercetător nu poate experimenta fără o concepție teoretică care la rîndul ei reflectă o anumită concepție generală despre lume.

Necesitatea unei metodologii a cercetării experimentale a fost dovedită încă de Engels.

Criticînd empirismul plat, Engels afirmă că acesta, „fălindu-se că se bazează exclusiv pe experiență, tratează gîndirea cu dispreț suveran..." [1]. Disprețul față de gîndirea teoretică și, în special, față de materialismul dialectic nu este apanajul doar al unor empiriști de modă veche, ci este răspîndit și în filozofia burgheză contemporană sub forma fenomenalismului.

În lucrarea *Cunoașterea umană, sfera și limitele ei,* Bertrand Russell afirmă că, potrivit „fenomenalismului desăvîrșit", toate lucrurile au existență doar în măsura în care sînt observate; ceea ce nu este observabil nu are existență. Conform unei asemenea concepții, stelele, „punctele luminescente, există numai în timpul observației și nu există în altă vreme [2], iar orice concluzii generalizatoare asupra existenței lor devine imposibilă.

Empirismul plat a împins pe numeroși oameni de știință burghezi în brațele fideismului și ale creaționismului.

Astfel, oameni de știință valoroși ca Eddington afirmă că lumea a fost creată dintr-un „atom-tată", iar alții, ca Jeans, au ajuns la concluzia că Dumnezeu fabrică lumea din nimic.

Primejdia alunecării de la empirism spre fideism a fost arătată încă de Engels cu privire la entuziasmul cu care unii oameni de știință englezi au acceptat elucubrațiile spiritiste.

„De fapt — spunea Engels —, disprețul față de dialectică nu rămîne nepedepsit. Oricît dispreț ai nutri pentru orice gîndire teoretică, totuși fără gîndire teoretică nu poți stabili legătura nici măcar dintre două fenomene ale naturii și nici înțelege această legătură. Problema este să știi dacă în fiecare caz gîndești just sau nu, și se înțelege că disprețul față de teorie este cea mai bună cale de a gîndi în mod naturalist și deci greșit. Dar gîndirea greșită, consecvent dusă la capăt, ajunge inevitabil — conform unei legi dialectice de mult cunoscute — la rezultate diametral opuse punctului de plecare. Astfel, disprețul empiric față de dialectică este pedepsit prin faptul că unii din empiriștii cei mai lucizi devin victimele celei mai absurde dintre toate superstițiile — spiritismul modern" [3].

Prin cercetarea experimentală, omul de știință obține date concret-senzoriale despre obiectele și fenomenele lumii materiale, dar cunoașterea nu rămîne la acest nivel ci în mod necesar efectuează trecerea dialectică la gîndirea științifică abstractă, logică, prin care se obține înțelegerea obiectului. În procesul cunoașterii științifice, arată Lenin, omul trebuie „să se ridice de la empiric la general". Pentru a putea descoperi esența profundă

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 32.

[2] Bertrand Russell, *Cunoașterea umană, sfera și limitele ei,* Moscova, Edit. pentru literatură străină, 1957, p. 514.

[3] F. Engels, *Dialectica naturii,* p. 42.

a lucrurilor, pentru a reflecta legile interne lor, trebuie să ne formăm un sistem de noţiuni, categorii şi teorii ştiinţifice pe baza unei prelucrări a datelor senzoriale cu ajutorul gîndirii logice.

Formarea şi dezvoltarea noţiunilor şi a legilor ştiinţifice constituie un proces complex de dezvăluire şi de oglindire a esenţei fenomenelor, a legilor care le guvernează. Elaborarea noţiunilor şi teoriilor ştiinţifice este rodul unei activităţi metodice de înlăturare a ceea ce e neesenţial, întîmplător şi de generalizare a trăsăturilor comune, esenţiale lucrurilor şi fenomenelor. Acest proces complex este strîns legat, în ştiinţa de azi, de munca experimentală. Experimentul, ca verificare practică a ipotezelor şi teoriilor, încheie nu un *„ciclu"* de cunoaştere, ci o buclă a unei spirale care se desfăşoară din ce în ce mai larg.

Strînsa unitate dintre empiric şi logic în experiment a fost de altfel consecvent subliniată de către marii oameni de ştiinţă experimentatori. Cl. Bernard caracteriza metoda experimentală ca un mijloc de a súpune raţionamentele noastre controlului faptelor şi atrăgea atenţia că ceea ce caracterizează metoda este *raţionamentul experimental*[1].

## 3. DESPRE VALOAREA METODOLOGICĂ A MATEMATICII

Începuturile matematicii rămîn ascunse sub vălul de nepătruns al vremurilor preistorice.

De la noţiunea simplă de număr a omului primitiv, materializată prin degetele mîinii, pînă la calculul numerelor transfinite ale savanţilor moderni matematica s-a dezvoltat paralel cu însăşi evoluţia civilizaţiei omeneşti. Matematica este un produs social şi evoluţia ei este în interdependenţă cu aceea a societăţii respective. Ea este un mijloc de a înţelege întreaga evoluţie a gîndirii omeneşti, de la începutul ei pînă în ziua de azi.

Pe măsură ce se dezvoltă umanitatea, importanţa matematicilor devine din ce în ce mai mare. Spiritul şi metodele ei pătrund din ce în ce mai profund în domeniile cele mai variate ale activităţii omeneşti.

Încă de la începutul existenţei sale ca ştiinţă de sine stătătoare, matematica a dat naştere la discuţii pasionate şi interminabile asupra obiectului, valorii, metodei, evoluţiei şi domeniului ei de aplicaţie.

Nimeni nu mai poate contesta astăzi prestigiul mereu crescînd al matematicii în raport cu celelalte ştiinţe.

Aceasta se datoreşte, pe de o parte, faptului că propoziţiile matematice se caracterizează printr-o siguranţă absolută şi în acelaşi timp printr-o durată nelimitată. Pe cînd rezultatele celorlalte ştiinţe sînt susceptibile de a fi modificate în timp, propoziţiile matematice, o dată demonstrate, rămîn valabile pentru totdeauna.

Pe de altă parte, metodele matematice pătrund continuu şi profund în discipline tehnice şi ştiinţifice cărora le conferă astfel un grad de certi-

[1] În ştiinţă se întîlneşte uneori „experimentul mintal" (Gedankenexperiment), care este un experiment *imaginat*. Este un procedeu care aparţine gîndirii teoretice şi nu metodei experimentale.

tudine pe care ele nu l-ar fi putut atinge altfel. Prin această întrepătrundere și interacțiune, metodele de cercetare matematică capătă o importanță tot mai mare și aplicații mereu noi.

În fața acestor constatări evidente, o întrebare ar părea foarte normală. Cum își pune omul de cultură generală problema raportului dintre matematică și viața practică ?

Am putea răspunde că, de multe ori, o astfel de problemă nu și-o pune de loc.

Matematicile apar pentru majoritatea contemporanilor noștri și cîteodată chiar și pentru adevărații matematicieni sub două aspecte contradictorii, care se exclud reciproc.

Într-un prim aspect, matematica apare ca un ansamblu de calcule complet abstracte, care nu au nici o legătură cu realitatea.

În al doilea aspect, matematica apare de data aceasta ca un instrument foarte puternic de a cunoaște realitatea și cu care inginerul își construiește podurile, calculează construcția avioanelor, lansează rachete cosmice etc.

În fața acestei stări de fapte, o serie de întrebări se conturează viguros și cer, cu justificată nerăbdare, un răspuns.

De ce oare o știință care are un caracter atît de abstract încît la o privire superficială ar părea ireală este prezentă în toate manifestările vieții noastre și de ce tocmai această știință, atît de îndepărtată de viața obișnuită, conduce cu o siguranță pe care nu i-a contestat-o serios încă nimeni la interpretarea justă a fenomenelor care ne înconjură ?

De ce oare matematicile, care sub primul lor aspect ar părea că sînt niște produse proprii ale gîndirii umane, independente de orice experiență, se pot adapta, așa cum apar în al doilea aspect, într-un mod așa de perfect la obiectele din realitate ?

Este mintea noastră capabilă, fără să recurgă la experiență, să descopere numai prin gîndire pură legile naturii care ne înconjură ?

Pe ce se bazează oare încrederea de nezdruncinat în justețea rezultatelor matematice ?

Această întrebare are un caracter vădit gnoseologic și o profundă importanță filozofică.

Matematicienii se izbesc încă de la începutul studiului lor de probleme filozofice și se poate spune că de modul în care vor răspunde la această întrebare va depinde în mare măsură succesul cercetărilor lor.

Răspunsul la aceste întrebări, care sînt indisolubil legate de însăși esența matematicii, nu-l putem găsi decît de pe pozițiile ferme ale materialismului dialectic.

La o primă vedere superficială, s-ar părea că atît concepțiile filozofice dominante ale unei epoci, cît și concepția despre lume a cercetătorului științific însuși nu ar avea nici o influență asupra creației științifice propriu-zise ; că nu ar putea să existe o matematică concepută într-un fel și o matematică concepută într-alt fel din punct de vedere gnoseologic.

Aceasta este însă o atitudine greșită, derivată dintr-o constatare inexactă, ireală.

Scanned with OKEN Scanner

„Cercetătorii naturii — spune F. Engels — își închipuie că se eliberează de filozofie ignorînd-o sau înjurînd-o. Dar ei nu pot face nici un pas fără gîndire iar pentru gîndire au nevoie de categorii logice pe care ei le împrumută în mod necritic fie din conștiința generală a așa-zișilor oameni culți, în care sălășluiesc resturile unor sisteme filozofice de mult dispărute, fie din frînturile de filozofie audiate în mod obligator la universitate (ceea ce reprezintă nu numai concepții fragmentare, ci și un ghiveci de concepții ale celor mai diferite școli și în majoritatea cazurilor ale celor mai proaste), fie din citirea necritică și nesistematică a tot felul de opere filozofice. Astfel ei devin totuși, în cele din urmă, tributari filozofiei, dar, din păcate, de cele mai multe ori unei filozofii de cea mai proastă speță; iar cei care înjură cel mai mult filozofia sînt tocmai sclavii celor mai inferioare resturi vulgarizate ale teoriilor filozofice de cea mai proastă calitate“ [1].

Este însă de mare importanță să se accentueze încă de la început că, atunci cînd se vorbește de o matematică în socialism în comparație cu o matematică în capitalism, nu se înțelege că ar exista două categorii de teoreme matematice: teoreme proletare și teoreme burgheze; că tehnica operațiilor aritmetice ar fi diferită, că într-un mod se diferențiază și se integrează în lagărul socialist și într-alt mod în lagărul imperialist.

Matematica, la fel cu orice altă știință, este un sistem de cunoștințe și reprezentări al căror conținut obiectiv, tocmai în virtutea și măsura obiectivității lui, nu depinde de orînduirea socială, de ideologie. Rezultatele obiective ale științei se acumulează și trec de la o formațiune socială la alta, ca, de pildă, geometria lui Euclid, care a ajuns la noi din societatea sclavagistă. Dar știința nu se reduce numai la conținutul ei obiectiv. Sistematizarea, concepția generală, interpretarea, direcția dezvoltării cunoștințelor științifice, toate acestea poartă în sine în mod necesar pecetea ideologiei societății și, în acest sens, știința are un caracter de clasă, este partinică. Matematica, la fel cu orice știință, este formată din unitatea conținutului obiectiv și a interpretării ei teoretice, în cadrul unei anumite ideologii. Conținutul obiectiv al științei a fost încadrat totdeauna în formele limitate istoric ale conștiinței sociale din epoca respectivă.

În acest sens se constată de-a lungul întregii istorii a matematicilor două curente în ceea ce privește explicarea originii noțiunilor matematice și a rolului matematicii în activitatea practică.

Un prim curent, curentul materialist, legat de originea practică a matematicii, consideră această disciplină ca pe o știință menită să ne ajute în studiul forțelor naturii pentru a le cunoaște mai bine și pentru a le putea stăpîni și utiliza cu mai multă ușurință în interes obștesc.

Un al doilea curent, curentul idealist, născut din interpretarea matematicii ca o creație liberă și independentă a spiritului nostru, acordă rezultatelor matematicii un caracter transcendental.

---

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, p. 191.

Scanned with OKEN Scanner

În modul acesta, antagonismul dintre materialism şi idealism, caracteristic tuturor concepţiilor despre lume, este prezent şi în preocupările abstracte ale matematicii, indiferent de locul şi de timpul apariţiei lor.

În Grecia antică, şcoala materialistă este reprezentată prin Democrit şi Arhimede, iar şcoala idealistă este reprezentată prin Pitagora şi Platon. Între aceste două şcoli, diametral opuse, se clasează Aristotel, care, deşi elev al lui Platon, profesează un idealism mai obiectiv şi mai depărtat, mai general decît idealismul lui Platon şi de aceea în filozofia naturii el este mai des egal cu materialismul [1].

Deşi există dovezi sigure care arată aportul însemnat al lui Democrit în matematică (ca, de exemplu, scrisorile lui Arhimede către Eratostene), nu ne-a rămas de la el nici o lucrare scrisă. Ele au fost distruse de elevii lui Platon, conduşi de ura înverşunată împotriva şcolii materialiste.

Democrit poate fi considerat ca fondatorul doctrinei atomiste şi al determinismului. Astăzi, după secole, strălucitele sale concepţii sînt confirmate. Numele lui Arhimede este legat definitiv de numeroase rezultate ştiinţifice, printre care este suficient să citäm principiul din hidrostatică care-i poartă numele.

Aceasta este matematica izvorîtă din practică pentru nevoile practice, operă nemuritoare a geniului elin.

Spre deosebire de Democrit şi de Arhimede, şcoala idealistă reprezentată prin Platon şi Pitagora, se depărtează de suportul sigur al realităţii, pe care trebuie să se ridice edificiul matematicii pentru a naviga în apele tulburi ale unor concepţii idealiste care, prin însăşi natura lor, constituie o frînă în cunoaşterea umană.

Aşa-zisele „idei" ale lui Platon sînt reprezentate prin numere, care devin astfel „principiile lucrurilor". Celebrele dialoguri ale lui Platon sînt pline de mistica numerelor şi de indicaţii cu privire la proprietăţile magice ale figurilor şi corpurilor geometrice.

Terminologia matematică era folosită cu un singur scop, şi anume: de a trezi un extaz sfînt la cei neiniţiaţi. Arhitectul suprem al lumii conduce lumea prin numere. De aceea constatarea că nu există un număr raţional al cărui pătrat să fie egal cu doi rezultă din celebra teoremă a lui Pitagora şi care ar arăta o imperfecţiune în actul de creaţie, este păstrată sub jurämînt, ca un mare secret, de către elevii lui Platon. Doctrinele matematice ale pitagoricienilor trebuie ţinute secrete. Unul dintre iniţiaţi (semnul de recunoaştere era un pentagon) a fost înecat pentru că a divulgat modul de construcţie a dodecaedrului înscris într-o sferă.

Se creează astfel o mistică a numerelor, cărora li se atribuie o putere magică. Astfel s-a născut superstiţia în puterea purtătoare de noroc sau de nenoroc a numerelor: 3, 13, 7, 10 etc., care persistă la oamenii înapoiaţi şi astăzi.

Ruptă de activitatea practică a oamenilor, matematica greacă a lui Platon şi Pitagora devine searbădă, lipsită de seva creatoare a realităţii şi constituie astfel începutul decadenţei ulterioare a matematicii greceşti.

[1] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 256.

Lupta dintre interpretarea idealistă şi interpretarea materialistă din Grecia antică s-a prelungit prin veacuri pînă în zilele noastre.

În prezent, în filozofia burgheză este la modă interpretarea idealist-subiectivă, neopozitivistă a abstracţiilor matematice. Neopozitiviştii consideră că matematica, noţiunile ei reprezintă un produs al „spiritului" creator. „Fără îndoială că domeniul matematicii — spune G. Milhaud — este cel în care gîndirea poate izbuti cel mai bine să-şi construiască ea însăşi obiectul studiului său. Propoziţiile generale care furnizează majorele silogismelor sînt aici, mai mult ca oricînd, afirmaţii atît de subiective, încît spiritul, enunţîndu-le, se simte cel mai învecinat posibil de ceea ce este propriul său lucru, lucru pe care-l înţelege cel mai bine şi care are cel mai puţin nevoie să se sprijine pe altă justificare, pentru că el însuşi, spiritul l-a creat, l-a vrut" [1].

Un alt neopozitivist, Ph. Frank, scrie la rîndul său că „propoziţiile matematicii pure nu privesc procesele naturale, ci sînt afirmaţii pur logice... Aceste propoziţii nu pot fi nici confirmate, nici infirmate de observaţie, deoarece ele nu spun nimic despre procesele reale ale naturii" [2].

L. Rougier se situează pe poziţii identice atunci cînd afirmă că noţiunile matematice „sînt construite de spiritul nostru cu scopul de a face posibile anumite operaţii şi potrivit nevoilor practicii" [3].

Întregul mers al evoluţiei istorice a matematicilor, conţinutul şi caracterul actual al acestei ştiinţe infirmă concepţiile neopozitiviste.

Analiza profundă a abstracţiilor propoziţiilor matematice ne arată că, în ultima instanţă, ele îşi au originea în datele directe ale practicii, ale experienţei. Ca atare, abstracţiile matematice sînt un instrument puternic pentru studiul naturii.

Conţinutul abstracţiilor matematice are un caracter obiectiv.

F. Engels subliniază că, în matematica pură, intelectul nu „se ocupă în nici un caz numai cu propriile sale creaţii şi imaginaţii. Noţiunile de număr şi figură — arată Engels — sînt luate din lumea reală şi nu de altundeva. Cele zece degete cu ajutorul cărora oamenii au învăţat să numere, adică să efectueze prima operaţie aritmetică, sînt orice vreţi numai nu o creaţie independentă a intelectului. Pentru a număra e nevoie nu numai de obiecte care se pot număra, dar şi de capacitatea de a face abstracţie în considerarea acestor obiecte de toate celelalte însuşiri ale lor în afară de număr, iar această capacitate este rezultatul unei îndelungate dezvoltări istorice bazate pe experienţă. Ca şi noţiunea de număr, şi noţiunea de figură este luată exclusiv din lumea exterioară şi nu s-a născut în cap, din gîndirea pură. Trebuie să fi existat obiecte care să aibă anumite forme, pe care omul să le compare între ele înainte de a se fi putut ajunge la noţiunea de figură. *Matematica pură are drept obiect formele spaţiale şi raporturile cantitative ale lumii reale, adică un material foarte real.* Faptul că acest material apare într-o formă extrem de abstractă nu poate ascunde decît superficial proveniența lui din lumea exterioară. Pentru a putea cerceta

---

[1] Gaston Milhaud, *Le rationel*, Paris, Alcan, 1939, p. 139.
[2] Ph. Frank, *Modern Science and its Philosophy*, Cambridge, 1950, p. 133.
[3] L. Rougier, *Les pseudo-problèmes*, în *La méthode dans les sciences modernes*, Paris, Ed. Science et Industrie, p. 289.

aceste forme şi raporturi în puritatea lor, e necesar ca ele să fie complet despărţite de conţinutul lor, care trebuie neglijat ca ceva indiferent; astfel se obţin punctele fără dimensiuni, liniile fără grosime şi lăţime, $a$ şi $b$, $x$ şi $y$, constantele şi variabilele şi abia la urmă de tot se ajunge la creaţiile şi imaginaţiile libere proprii intelectului, şi anume la mărimile imaginare. Nici deducerea aparentă a mărimilor matematice una din alta nu dovedeşte originea lor apriorică, ci numai legătura lor raţională reciprocă. Înainte de a fi ajuns la ideea de a deduce *forma* unui cilindru din rotaţia unui dreptunghi în jurul uneia din laturile sale, trebuie să se fi cercetat mai întîi un număr de dreptunghiuri şi cilindri reali, fie chiar şi în forme nedesăvîrşite" [1].

Aceste idei privind conţinutul obiectiv al abstracţiilor matematice au fost înţelese de o serie de matematicieni cunoscuţi ca T. Fourier, care spune că studiul profund al naturii este izvorul cel mai bogat de descoperiri matematice. Nu numai că acest studiu, fixînd cercetătorilor un scop determinat, spune el în continuare, are avantajul de a exclude chestiunile vagi şi calculele fără sfîrşit, dar el este un mijloc sigur de a forma analiza însăşi, de a descoperi elementele pe care trebuie să le cunoaştem şi pe care ştiinţa trebuie să le conserve; aceste elemente fundamentale se reproduc în toate fenomenele naturale.

De aici nu trebuie să conchidem că matematica a fost condiţionată numai de tehnică şi de fizică şi să explicăm evoluţia matematicilor numai ca un răspuns la întrebările urgente puse de practică. Deşi elementul practic, tehnic joacă un rol important în istoria matematicii, el nu poate explica toate aspectele privind evoluţia şi caracterul matematicii ca ştiinţă abstractă.

Matematica s-a născut din necesităţile practice ale oamenilor, din măsurarea loturilor de pămînt şi a capacităţii vaselor, din calcularea timpului şi din mecanică. Dar, după cum arată Engels, ca şi în toate domeniile gîndirii, pe o anumită treaptă de dezvoltare legile abstrase din lumea reală sînt despărţite de lumea reală şi îi sînt opuse ca ceva de sine stătător, ca nişte legi venind din afară, cărora lumea trebuie să li se conformeze. Aşa s-a întîmplat cu societatea şi cu statul, aşa, şi nu altfel, se face că, mai tîrziu, matematica pură a fost aplicată la univers, cu toate că ea este luată chiar din acest univers şi nu reprezintă decît o parte a formelor legăturii lui şi că poate fi, în genere, aplicată numai din acest motiv [2].

Ca orice alte abstracţii, şi abstracţiile matematice trebuie să fie verificate prin practică. Este evident că, datorită însuşi gradului înalt de abstractizare a noţiunilor matematice, această verificare nu poate fi făcută în mod direct. Ea va fi realizată, în special, prin intermediul fizicii şi al tehnicii. Această verificare poate fi realizată concomitent cu formularea abstracţiei matematice sau ulterior, aşa cum s-a întîmplat cu teoria numerelor imaginare, teoria grupurilor a lui Galois, geometria neeuclidiană a lui Lobacevski etc., asupra cărora vom reveni.

---

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 47—48.
[2] *Ibidem*.

Scanned with OKEN Scanner

Abstracțiile matematice urmează același drum evolutiv, progresiv, ca însuși actul de cunoaștere și cuprind în mod convențional și aproximativ legea universală a naturii în veșnică mișcare și dezvoltare. Cu cît matematicile devin mai abstracte și cu cît aceste abstracții sînt juste, cu atît ele au o putere mai mare pentru analizarea faptelor concrete.

Matematicile, ca și celelalte științe ale naturii, contribuie la cunoașterea mediului înconjurător. De aici nu trebuie să tragem concluzia că matematica este o știință a naturii, ca fizica, chimia, biologia etc.

De fapt, matematica nu studiază vreo formă determinată a mișcării materiei. Ea neglijează aspectul calitativ al obiectelor și al fenomenelor pentru a se concentra asupra proprietăților cantitative. De aceea ea se aplică cu același succes atît în studiul științelor naturii, cît și în studiul științelor sociale. Tocmai caracterul abstract al matematicii face din ea, cum spune Engels, o știință cu semnificație generală.

Pentru a stăpîni varietatea formelor spațiale și a relațiilor cantitative obținute printr-o directă abstractizare a realității, matematicile și-au creat noțiuni de înaltă abstracție ca cele de: număr, fracție, funcțională, mulțime, grup etc. și și-au elaborat teorii științifice, ca teoria mulțimilor infinite, a spațiilor abstracte, a analizei funcționale etc.

Datorită gradului lor înalt de abstractizare, matematicile nu studiază numai relațiile cantitative și forme spațiale, care au rezultat din contactul direct cu practica. Matematica reia acest studiu al relațiilor și formelor, de data aceasta însă aplicat noțiunilor și teoriilor acumulate în interiorul însuși al matematicilor, realizînd în modul acesta „o abstracție a abstracțiilor". În modul acesta, matematica este o disciplină bine conturată, cu o logică deosebit de eficientă a dezvoltării ei interne; în conformitate cu independența relativă a oricărei științe proprie de altfel într-un grad mai mare sau mai mic, ea își creează continuu noi teorii și noțiuni abstracte, conform structurii ei interne, în vederea aplicării și verificării lor în practică [1].

Matematicianul nu este, așadar, un simplu „furnizor de formule" care așteaptă numai comenzi din partea tehnicianului. El pregătește de multe ori, după expresia lui Taine, „formule în care fizicienii și tehnicienii vor turna în viitor experiențele și practica lor".

La această problemă atît de importantă vom reveni mai tîrziu.

★

Din cele arătate mai sus, reiese că matematica s-a dezvoltat, pe de o parte, sub influența puternică a tuturor condițiilor sociale în ansamblul lor și în particular sub influența producției sociale, totalitate pe care o vom numi *factori determinanți externi*, iar pe de altă parte din necesitățile proprii ale logicii sale interne, totalitate pe care o vom numi *factori determinanți interni*.

Cerințele practicii au influențat direct și vizibil începuturile matematicii. În zilele noastre, din nevoile directe ale practicii au apărut, după cum vom vedea, teoria informației și matematica mașinilor de calcul.

---

[1] S. Vonsovski și G. Kursanov, *Despre rolul matematicii în dezvoltarea fizicii moderne*, în „Probleme de filozofie", 1958, nr. 9.

Cu timpul însă, aceste influenţe s-au exercitat şi se exercită în mod indirect asupra matematicii, prin intermediul tehnicii şi al ştiinţelor naturii.

Cu toate că nu se poate separa progresul tehnic de progresul ştiinţelor naturii, vom vedea în cele ce urmează că progresul tehnic este determinant în evoluţia matematicii, prin el manifestîndu-şi activitatea de producţie influenţa sa decisivă.

Este foarte important ca în analiza raportului dintre matematică şi tehnică să se păstreze o anumită supleţe şi să nu se considere simplist cele două extreme prin care tehnica este o cauză al cărei efect este matematica sau, invers, matematica este o cauză al cărei efect este tehnica.

Interdependenţa creaţiei matematice cu necesităţile tehnicii va varia în timp, prezentînd maxime şi minime; sînt anumite discipline matematice, după cum vom vedea ulterior, în care această influenţă este vădită. Între alte ramuri ale matematicii, factorul tehnic-economic este interceptat de alţi factori de cultură, care intră în actul de creaţie matematică cu pondere diferită, ceea ce face ca detectarea factorului principal să apară foarte anevoioasă.

Cu intenţia numai de a face o sistematizare care nu are de loc pretenţia de a avea un caracter exhaustiv şi ţinînd seama de principiile arătate mai sus, am putea distinge trei raporturi între matematică şi tehnică la o epocă dată, şi anume:

1) Realizările tehnice şi ştiinţifice importante se efectuează fără un dezvoltat instrument matematic.

2) Dezvoltarea tehnicii şi a ştiinţei şi cercetarea matematică evoluează paralel, în interdependenţă.

3) Cercetarea matematică anticipează şi pregăteşte abstracţiile necesare dezvoltării ulterioare a tehnicii şi ştiinţei.

### 1. Realizările tehnice şi ştiinţifice importante se efectuează fără un dezvoltat instrument matematic

Săpăturile arheologice efectuate în 1882 în insula Samos au confirmat existenţa unui tunel lung de 1 km, cu o secţiune pătrată de 2 m/2 m, construit de Megarion Eupolines în 550 î.e.n., aşa cum reieşea din descrierea dată de Herodot în opera sa *Istoria*. Ceea ce este important de menţionat este faptul că acest tunel a fost săpat de la ambele capete şi că galeriile s-au întîlnit la mijloc cu o eroare de mai puţin de 10 m lateral şi 3 m în înălţime. Direcţia celor două galerii a fost determinată cu un aparat numit Deoptra, descris de Heron din Alexandria.

Este evident că pentru o astfel de construcţie, care şi pentru zilele noastre reprezintă o problemă tehnică, a fost nevoie de un calcul matematic. Realizarea tehnică este însă superioară aportului matematicilor din epoca respectivă.

Construcţia numeroaselor monumente din valea Nilului şi, în special, a piramidelor, aceste uriaşe realizări tehnice ale antichităţii, nu s-ar fi putut face fără noţiunile de număr, suprafaţă, volum. Perfecta armonie constructivă a acestor monumente, lipsa completă a posibilităţilor de mecanizare ale

Scanned with OKEN Scanner

acelei epoci susțin superioritatea și ingeniozitatea mijloacelor tehnice față de stadiul matematicilor din acea epocă.

Tot în domeniul construcțiilor mai putem menționa Panteonul lui Agripa, construit în 26 î.e.n., cu o cupolă de cărămidă și marmură cu un diametru de 43 m și Biserica Sf. Petru și Pavel, ridicată de Michelangelo în 1542, a cărei cupolă din piatră are diametrul de 40 m și o înălțime de 138 m. Executarea acestor lucrări excepționale a fost realizată mai mult prin practică, ingeniozitate și experiență tehnică decît prin calcule matematice.

În multe dintre domeniile tehnicii moderne, cum este de exemplu cel al rezistenței materialelor, al industriei hidrotehnice și al aviației, dezvoltarea științifică și aportul matematicii sînt încă, în raport cu realizările tehnice, destul de reduse.

La construirea podului peste Dunăre de la Cernavoda de către ing. romîn Saligny în 1890, considerat ca fiind unul dintre cele mai grandioase monumente tehnice ale epocii, aportul matematicii în general și al rezistenței materialelor în special a fost foarte neînsemnat.

Uriașele baraje construite în ultimii ani, ca și progresele imense ale aviației, nu au dus la descoperiri senzaționale în aero- și hidromecanică. Rezultatele matematice din teoria mișcărilor supersonice nu ar fi permis realizări de viteză de cca 2000 km pe oră. Inginerii nu au așteptat ca matematicienii să învingă greutățile de integrare a ecuațiilor diferențiale Navier-Stokes pentru fluide vîscoase sau Reynolds pentru mișcările turbulente. Deoarece aceste ecuații nu au fost integrate nici pînă în ziua de astăzi, ar fi însemnat că atît aviația, cît și hidrotehnica să-și suspende provizoriu activitatea. Pentru necesitățile lor tehnice, inginerii au efectuat încercări pe modele reduse din care au putut, printr-o interpretare adecvată, să tragă concluzii practice asupra mișcării efectuate la dimensiuni normale. În modul acesta, tehnica și-a creat teoria similitudinii, care înlocuiește cu succes întîrzierea științifică a mecanicii fluidelor în particular și a matematicii în general.

### 2. Realizările tehnice și cercetarea matematică evoluează paralel, tehnica punînd în fața matematicii sarcini teoretice de rezolvat

Acesta este raportul cel mai des întîlnit în istoria matematicilor.

În antichitate, matematica s-a dezvoltat în înfloritoarele cetăți din jurul Mediteranei. Dar și aici nu în aceeași măsură. La Atena, unde a existat un strat mijlociu de meseriași, matematica s-a dezvoltat din necesitățile apărute în industria meșteșugărească, în artizanat și mai ales în arhitectură și navigație. În Sparta, unde domnea agricultura, matematica nu s-a dezvoltat.

Relațiile de producție ale societății medievale europene nu au nevoie de matematică, care nu s-a dezvoltat de loc, ba chiar multe rezultate din antichitate au fost uitate. Pentru a ilustra starea matematicilor în veacul al XV-lea, este suficient să menționăm faptul că gloria Universității din Wittenberg se datora faptului că acolo se învăța și înmulțirea.

Scanned with OKEN Scanner

O dată cu Renaşterea apar schimbări esenţiale în structura societăţii. Descoperirile de noi continente, intensificarea navigaţiei atrag după sine o dezvoltare a trigonometriei şi toate acele mijloace matematice necesare astronomiei practice. În această atmosferă, Descartes creează geometria analitică.

Mijloacele noi de producţie, necesitatea de a construi maşini şi unelte noi, dorinţa cunoaşterii în esenţă a fenomenelor şi a descrierii lor cu ajutorul unei legi generale a determinat apariţia calculului infinitezimal, opera genială a matematicienilor filozofi Leibniz şi Newton.

Apariţia calculului infinitezimal a însemnat începutul unui marş impetuos al matematicii. Îmbătaţi de rezultatele obţinute în tehnică cu acest nou instrument de gîndire, matematicienii pierd cunoscuta lor sobrietate. Cercetarea matematică se efectuează într-o stare de frenezie nemaiîntîlnită încă. Reticenţele parţiale ale unor matematicieni relative la fundamentarea logică a noţiunii de limită sau a noţiunii de echivalente de infinit mic sînt înlăturate prin fascinanta lozincă: „Allez en avant, la foi vous viendra".

Apariţia maşinii cu abur şi necesitatea perfecţionării ei pentru diferite scopuri de producţie a determinat dezvoltarea ecuaţiilor cu derivate parţiale în general şi a ecuaţiei conductibilităţii termice în particular. Pentru studierea acestor fenomene termice, matematicianul Fourier creează seriile, care în mod bine meritat îi poartă numele şi care introduc studiul discontinuului în analiza matematică.

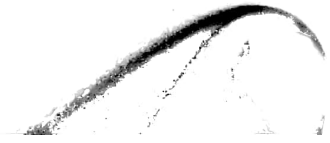
Teoria ecuaţiilor cu derivate parţiale s-a dezvoltat mai ales pentru şi prin fizică în vederea satisfacerii necesităţilor tehnice. Fixarea diverselor tipuri de condiţii la limită a fost impusă de realitatea fizică şi a creat tot atîtea probleme matematice noi.

Problemele de vibraţie, de electricitate şi de magnetism au condus pe Bernoulli, Euler, Ampère, Fourier, Gauss, Ostrogradschi la crearea teoriei seriilor trigonometrice, a transformatei Fourier, a integralelor curbilinii şi de suprafaţă.

Printre integralele curbilinii create sub influenţa directă a tehnicii trebuie menţionate în primul rînd integrala travaliului unei forţe şi integrala circulaţiei vitezei într-un fluid. Aceste două integrale pot, ca şi multe alte integrale, ilustra pînă la evidenţă oglindirea realităţii într-o abstracţie matematică. De exemplu, în expresia forţei portante a lui Joukovski: $F = \rho v \infty \Gamma$ ($\rho =$ densitatea fluidului, $v \infty =$ viteza la infinit şi $\Gamma =$ circulaţia de-a lungul unei curbe închise a vitezei). Circulaţia intră în determinarea mărimii forţei la fel ca mărimile curente ale mecanicii: densitatea şi viteza.

Cel mai important capitol de matematică aplicată, şi anume calculul numeric, nu ar fi existat fără cererile repetate şi insistente ale inginerilor în scopul de a găsi soluţii aproximative sistemelor de ecuaţii diferenţiale care stau la baza problemelor tehnice.

În mod similar, teoria celor mai mici pătrate a fost impusă de teoria măsurătorii; calculul operaţional a intervenit în rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale ale electrotehnicii.



Scanned with OKEN Scanner

De asemenea sub influenţa directă a tehnicii s-au născut nomografia şi calculul grafic.

Funcţiile de variabilă complexă descoperite anterior au căpătat un impuls puternic prin contactul direct cu problemele de mecanică a fluidelor care apar în hidrotehnică şi în aviaţie. Studii teoretice în mecanica fluidelor, şi anume studiul mişcărilor potenţiale plane cu sau fără circulaţie, au fost posibile numai cu ajutorul funcţiilor de variabilă complexă. Capitolul special de transformări conforme a devenit un instrument tehnic.

Datorită lucrărilor savanţilor sovietici, şi în special ale academicianului Musblisvilli, funcţiile de variabilă complexă au căpătat aplicaţii importante în domeniul teoriei elasticităţii.

Principiile de funcţionare a reactorilor nucleari, ecuaţiile fundamentale (ecuaţia de transport, ecuaţia vîrstei, ecuaţia generală a difuziunii) au pus noi probleme în teoria ecuaţiilor integrodiferenţiale.

Teoria numerelor este strîns legată de calculul probabilităţilor care s-a dezvoltat pentru necesităţile fizicii, ale meteorologiei, ale statisticii şi ale numeroaselor probleme speciale, ca, de exemplu, de procedare pentru controlul raţional al fabricaţiei etc.

Apariţia simultană în secolul al XVII-lea a calculului probabilităţilor atît în Franţa, cît şi în Anglia, arată complexitatea creării şi dezvoltării unei abstracţii matematice subliniată mai sus. Într-adevăr, aşa cum remarcă J. Haldane, calculul probabilităţilor a fost sugerat în Anglia de practica asigurărilor pe viaţă şi a altor activităţi comerciale strîns legate de apariţia puternicei industrii rezultate din revoluţia engleză din secolul al XVII-lea. Această industrie necesită o dată cu procurarea de materii prime şi asigurarea unei pieţe de consum sigure şi avantajoase. Anglia, o ţară insulară, şi-a asigurat prosperitatea industriei prin crearea şi exploatarea la maximum a unui puternic imperiu colonial cu care a întreţinut intense legături maritime şi comerciale, unde pierderile şi riscurile erau inevitabile. De aici necesitatea calculului probabilităţilor.

Noul capitol al fizicii, fizica atomică, strîns corelată cu direcţiile de dezvoltare ale tehnicii moderne, a formulat probleme care nu pot fi rezolvate cu instrumentajul clasic al matematicienilor. Cercetătorii încearcă metode noi, şi anume aplicarea legilor probabilităţii statistice, care a necesitat o mare dezvoltare a teoriei matematice a probabilităţilor.

În U.R.S.S., unde problemele legate de colective sînt pe primul plan al preocupărilor ştiinţifice, calculul probabilităţilor a căpătat o mare dezvoltare. Numele lui P. Cebîşiov, A. Markov, A. Leapunov, Hincin etc. sînt strîns legate de descoperiri fundamentale. Savanţi sovietici au aplicat cu mare succes calculul probabilităţilor în fizică, meteorologie, statistică, artilerie şi în mai multe probleme tehnice speciale.

Într-un raport asupra lucrărilor sale referitoare la lanţurile Mardev, marele om de ştiinţă sovietic Kolmogorov afirmă că cu toată abstracţiunea acestei probleme, încă în 1931, ca rezultat al unor astfel de cercetări, a putut publica, afară de numărul consacrat teoriei generale, şi o lucrare

Scanned with OKEN Scanner

ce rezolvă unele probleme importante pentru proiectarea rețelelor telegrafice și telefonice.

Un alt matematician sovietic, L. Kantarovici, specialist în problemele abstracte ale teoriei mulțimilor, îndrumează pe muncitorii fabricii de încălțăminte „Scarohod" din Leningrad în sensul folosirii raționale a materiei prime.

Din continua interferență și influență reciprocă dintre matematică și tehnică se constată cît de labilă este frontiera dintre așa-zisa *matematică pură* a matematicienilor și *matematica aplicată* a inginerilor.

„De la cercetările abstracte logice — scrie R. von Mises — care pătrund în domeniul filozofic pînă la socotelile obișnuite de toate zilele este un lanț cu o mulțime de verigi care cuprinde tot ceea ce, în general, numim matematică. Fiecare dintre noi, după ocupație, preferință sau înclinație se situează într-un loc definit în acest lanț, de unde el nu poate vedea, în general, decît o mică parte a acestui lanț.

În interiorul acestui domeniu el trasează o linie de demarcație și numește ceea ce este la stînga și tinde către abstract matematică pură, iar ceea ce este la dreapta, îndreptat spre viață practică, matematică aplicată. Nu este posibilă nici o separare; nici o parte nu poate fi separată de totalitate fără să riște ca lanțul să se rupă și orice discuție asupra intensificării scopului și delimitării trebuie să dispară" [1].

Pentru cercetătorul din domeniul elasticității, geometria diferențială este o parte din matematică pe care o aplică pentru stabilirea și discutarea ecuațiilor fundamentale ale disciplinei sale. În general, el întrebuințează teoria elasticității pentru rezolvarea problemelor de rezistență a materialelor, teorie pe care o consideră ca matematică aplicată. În fine, constructorul, tehnicianul pentru care rezistența materialelor este o disciplină foarte înaltă întrebuințează formele practice care reprezintă pentru el matematica aplicată.

Greutatea de a separa aceste două domenii în spațiu se întîlnește și în timp. Dacă astăzi sîntem obișnuiți să întrebuințăm în viața de toate zilele operațiile elementare cu fracțiile, acest lucru era rezervat cu mii de ani în urmă numai preoților egipteni, iar calculul infinitezimal era, pînă acum două sute de ani, rezervat numai savanților. Granițele dintre matematicile pure și matematicile aplicate se deplasează în timp; dezvoltarea istoriei arată o pătrundere continuă a noțiunilor abstracte în viața practică de toate zilele.

Exemplul cel mai convingător al rolului matematicilor în progresul tehnic ni-l dau rezultatele importante obținute în țările socialiste prin colaborarea intimă între matematică și tehnică. Rezultatele obținute de matematicienii noștri cunosc astăzi o faimă internațională.

O caracteristică a științei în socialism este participarea ei simultană atît în domeniul realizărilor materiale imediate cît și în domeniul rezervei științifice a viitorului. Urmărirea unei soluții practice se face într-un paralelism perfect cu cercetările cele mai teoretice.

[1] „Zamm", Band I, Heft 1, 1921.



Scanned with OKEN Scanner

Dezvoltarea impetuoasă a industriei socialiste impune matematicienilor noştri studii detaliate în diverse domenii ale matematicilor, în domeniul maşinilor electronice de calcul sau al automatizărilor.

Progresul tehnic modern nu poate fi conceput fără automatizare, care se fundamentează teoretic pe cel mai abstract dintre domeniile matematicii, pe logica matematică.

În ţara noastră, unde matematica a părăsit de mult turnul de fildeş, întîlnim la fiecare pas rezultatele rodnice ale colectivului format de matematician şi tehnician.

De exemplu, în domeniul hidrotehnic :

Rîurile noastre erau pînă acum cîţiva ani motive de inspiraţie poetică sau istorică. Ele erau firele de borangic pe care s-a ţesut istoria trudită a poporului din ţara noastră. Între malurile lor apa a curs fără ca ele să fie folosite pentru binele poporului.

A trebuit să intervină activitatea creatoare a Partidului Muncitoresc Romîn pentru ca rîurile noastre să se transforme în artere prin care circulă o viaţă nouă, să devină adevărate conducte de energie ale industriei şi agriculturii noastre ; creşterea nivelului tehnic a promovat cercetarea ştiinţifică în domeniul hidraulicii. Alături de măreţele centrale „V. I. Lenin"-Bicaz, Moroeni, Sadu etc., stau cu mîndrie justificată centrele de cercetare ştiinţifică hidraulică ale Academiei R.P.R. din Bucureşti şi Timişoara, Secţia de hidromecanică a Facultăţii Bucureşti etc. Dezvoltarea cercetării matematice în domeniul hidraulicii în particular şi în domeniul mecanicii fluidelor în general se împleteşte armonios cu realizările noastre tehnice, reprezentînd realizarea parţială a obligaţiilor pe care le avem de îndeplinit faţă de marea moştenire culturală lăsată nouă în mecanica fluidelor de către Aurel Vlaicu şi Traian Vuia.

### 3. Cercetarea matematică anticipează şi pregăteşte abstracţiile necesare dezvoltării ulterioare a tehnicii şi ştiinţei

De data aceasta, construcţiile abstracte ale matematicilor se creează fără vreun impuls aparent exterior provocat de tehnică sau de fizică, numai dintr-o necesitate internă a matematicii.

Matematicianul îşi răspunde singur la propriile sale chemări, perfecţionîndu-şi prin crearea de noi noţiuni, prin generalizarea principiilor existente sau prin formularea de noi teorii edificiul său logic.

Această necesitate ideală a matematicianului, după cum spune F. Engels, nu este o lege absolută pentru lumea reală. Numai verificarea practică va justifica anticiparea matematicianului şi va acorda abstracţiei create dreptul de împămîntenire în patrimoniul ştiinţei.

Aşa s-a întîmplat cu apariţia numerelor imaginare, create din necesitatea de a găsi un număr al cărui pătrat să fie egal cu minus 1.

Numele pe care îl poartă arată reticenţa cu care au fost primite în domeniul matematicii şi însuşi marele Leibniz le considera ca „un elegant şi minunat refugiu al spiritului dumnezeiesc, un avorton din lumea ideilor, aproape o amfibie, o fiinţă hibridă între a fi sau a nu fi".

Scanned with OKEN Scanner

De îndată însă ce au căpătat o utilizare reală, în special în aerodinamică şi electrotehnică, unde au devenit un instrument de calcul indispensabil, ele au format un capitol special al analizei clasice.

Un alt exemplu strălucit care arată complexitatea dezvoltării matematicii îl constituie geometria neeuclidiană a lui N. Lobacevski, născută din problema explicării dependenţei sau independenţei logice a axiomei paralelelor de celelalte propoziţii fundamentale ale geometriei lui Euclid. Ideile abstracte ale geometriei neeuclidiene au găsit diverse aplicaţii în mecanică şi fizică, servind în acelaşi timp la formarea unei teorii noi, şi anume a teoriei generalizate a relativităţii.

În mod similar, teoria grupurilor lui Galois a avut o mare influenţă asupra fizicii matematice şi asupra teoriei funcţiilor, găsind o largă aplicaţie în fizica teoretică.

Încercînd să rezolve ecuaţia funcţională care generalizează ecuaţia întîlnită în rezolvarea problemei lui Dirichlet cu ajutorul unui potenţial de dublu strat, savantul suedez I. Frendholm, animează teoria ecuaţiilor integrale, care devin, datorită studiilor cărora le-a dat naştere ulterior, un puternic instrument de cercetare al fizicii matematice şi al tehnicii. Anticipînd utilizarea acestei noi teorii matematice în tehnică, inginerul şi matematicianul Tr. Lalescu scrie în 1912 una dintre primele cărţi de teorie a ecuaţiilor integrale, devenită clasică.

Fără asistenţa prealabilă a matematicii, rezultatele geniale ale lui Bohr, Planck, Einstein, Curie, de Broglie nu ar fi fost posibile. Izvoarele imense de energie nucleară ascunse în microcosmosul atomic ar fi continuat să rămînă neutilizate. Din punct de vedere general-teoretic filozofic, cum se explică acest fenomen ?

Cum se explică că formulele matematice anticipează adesea descoperirea unor fenomene în ştiinţele respective ?

După cum am văzut, abstracţiile matematice derivă din analiza lucrurilor şi fenomenelor reale, din care cauză ele însele sînt obiective prin conţinutul lor. Pe baza acestor abstracţii, prin diferite operaţii logice, matematica elaborează noi abstracţii — abstracţii de ordin superior. Dacă la derivarea lor prin abstracţiile fundamentale nu s-au încălcat legile logicii atunci şi aceste abstracţii de ordin superior au un conţinut obiectiv bine determinat, deşi acesta nu este întotdeauna uşor de observat, ba aparent contravine aşa-zisului bun simţ (spre exemplu spaţiul pluridimensional).

Pentru unele dintre acestea însă, corelatul în lumea materială este imediat, spre exemplu, după cum arată Engels, vaporizarea reprezintă concretizarea diferenţierii, iar condensarea pe cea a integrării.

În general însă, dovedirea că unei abstracţii matematice îi corespunde un fenomen natural (sau o latură a lui) este un proces greu şi îndelung. Astfel, spaţiul lobacevschian a fost verificat de-abia prin cercetările moderne din astronomie şi fizica nucleară.

Elaborînd abstracţiile de ordin superior, matematica pune în evidenţă şi legăturile dintre ele, adică dezvăluie procesul de derivare logică a unora din altele. Ca o consecinţă a celor de mai sus, dacă abstracţiile matematice sînt obiective prin conţinutul lor, atunci şi relaţiile dintre ele sînt obiective.

Scanned with OKEN Scanner

Uriașul rol metodologic al matematicii constă tocmai în faptul că reușește să ne dezvăluie relații obiective între lucruri și fenomene în ceea ce privește latura lor cantitativă.

Matematicianul nu așteaptă să se descopere un fenomen natural pentru ca prin abstractizare să-l cristalizeze într-o formulă matematică. El are la îndemînă atît abstracțiile fundamentale, cît și legile logicii și, cu ajutorul lor, fără a se rupe de realitate, ci rămînînd în permanență sub comandamentul ei, el elaborează abstracții noi și dezvăluie legitățile lor.

Practica ridică matematicianului anumite probleme, îi permite elaborarea unor abstracții. O dată elaborate aceste abstracții noi, matematicienii au început să le analizeze, dezvăluindu-ne o bogăție de legități necunoscute pînă atunci. Descoperirea acestor noi legități s-a făcut însă prin procedee logico-matematice și nu fizice, adică într-o independență relativă față de practică. În cadrul acestui proces, legătura nemijlocită cu practica a fost reluată adesea, spre exemplu la elaborarea unor ecuații ale fizicii.

Elaborînd abstracțiile superioare și dezvăluind legitățile lor, matematica creează parcă un alfabet, un vocabular pe care îl pune la dispoziția cercetătorilor naturii. Fizicianul, spre exemplu, cercetează un anumit fenomen și vrea să-i găsească legea cantitativă. Pentru aceasta el are la îndemînă tezaurul de noțiuni și de legi elaborate deja de matematică. El știe ce fenomene au stat la baza elaborării fiecăreia dintre aceste abstracții (în mod direct sau indirect), care sînt legitățile lor și le compară cu datele experimentale privind fenomenul studiat. În funcție de fenomen și de abstracțiile matematice, el împerechează pe cele care corespund mai bine unele altora. Corectînd formula matematică, modelînd-o după fenomenul fizic, el ajunge să descopere legea matematică a fenomenului fizic.

Un exemplu concludent îl constituie elaborarea mecanicii cuantice de către Planck, Einstein, Rutherford și Bohr. Să analizăm procesul prin care Planck a ajuns pe cale matematică la cuantificarea energiei. Fenomenul fizic care a stat la baza acestei teorii a fost distribuția energiei în spectrul radiației corpului negru, problemă legată de tehnica iluminatului și de alte numeroase probleme tehnice.

Acest fenomen nu căpătase încă o explicație deplină, iar latura sa cantitativă era exprimată prin două formule : una a lui Wien, corectă asimptotic în domeniul lungimilor de undă mici, și cea a lui Rayleight-Jeans, corectă în domeniul lungimilor de undă mari [1].

Planck și-a propus să descopere legea cantitativă ce descrie fenomenul radiației corpului negru în tot spectrul. Pentru aceasta el s-a folosit de anumite noțiuni fizico-matematice existente, ca oscilatorii Hertz etc. După corectări asidue el a reușit să descopere formula ce-i poartă numele. Această formulă reprezintă exprimarea matematică a unor noțiuni fizice elaborate anterior.

O dată elaborată, formula lui Planck capătă o independență relativă față de materialul faptic și teoretic ce i-a stat la bază, devenind o expresie

[1] Intotdeauna analiza matematică pornește de la unele rezultate existente. Nu putem expune aici cum au ajuns Wien și Rayleight-Jeans la formulele lor deoarece am lungi în mod nejustificat expunerea.

Scanned with OKEN Scanner

matematică în sine. Acum încep matematicienii să-şi aducă aportul supunînd analizei logico-matematice această expresie. Analiza logico-matematică a acestei expresii a dus la o descoperire de o importanţă uriaşă, anume la aceea că energia este difuzată în cuante. Această concluzie matematică şi-a găsit o strălucită confirmare fizică.

În mod analog s-au petrecut lucrurile şi cu alte descoperiri din diferite ştiinţe, matematica folosind prin abstracţiile ei la formularea unor legi, iar prin analiza logică ducînd la descoperirea unor fenomene noi (spre exemplu, descoperirea pe cale matematică de către Dirac a antiparticulelor).

Deci rolul metodologic al matematicii poate fi sintetizat în următoarele: ea elaborează un sistem de noţiuni şi legi ce sînt folosite de ştiinţe, deoarece izvorăsc din abstractizarea realităţii şi dezvăluie cu anticipare anumite fenomene ce decurg din analiza logico-matematică a formulelor obţinute prin abstractizare. Nu trebuie să înţelegem prin aceasta că orice formulă elaborată de un om de ştiinţă poate să ne dezvăluie noi taine ale naturii. Ştim că în procesul de abstractizare gîndirea poate să se îndepărteze de real, să se rupă de acesta şi să ne dea o reflectare denaturată a acestuia. Din această cauză apar în ştiinţe formule matematice ce se dovedesc lipsite de conţinut fizic şi care sînt părăsite şi date uitării. În ultimă instanţă valabilitatea unei formule matematice este dată numai de verificarea prin practică, de concordanţa cu realitatea obiectivă.

★

Matematica modernă cuprinde prin sistemul principiilor, noţiunilor şi categoriilor ei o imensă varietate de proprietăţi şi relaţii ale lucrurilor materiale. Gradul înalt de abstractizare al principiilor, noţiunilor şi categoriilor matematice permite studierea relaţiilor cantitative, a proprietăţilor şi formelor spaţio-temporale ale celor mai diverse lucruri din lumea materială. Datorită acestui fapt, metodele matematice au asigurat dezvoltarea fecundă a celor mai diferite ramuri ale cunoaşterii omeneşti, contribuind în mod efectiv la înţelegerea ştiinţifică a lumii.

Matematica pătrunde tot mai profund în domeniul tehnicii moderne, al creării rachetelor balistice, al energiei nucleare, al radioelectronicei etc. Rezultatele uimitoare obţinute atît în domeniul microfizicii moderne (mecanica cuantică, teoria cîmpurilor cuantificate), cît şi în domeniul macrofizicii (teoria relativităţii, termodinamica, teoria cîmpului electromagnetic, hidro- şi aerodinamica, mecanica cerească şi cosmologia etc.) nu ar fi fost posibile fără aportul creator al matematicii.

În multe manifestări ale vieţii noastre, ca economie şi planificare, biologie şi medicină, sport, artă, morală, filozofie etc., prezenţa matematicii, deşi surprinzătoare la prima vedere, este foarte utilă, de multe ori indispensabilă.

Vom încerca să precizăm în cele ce urmează rolul euristic al matematicii pe două exemple extreme, din punct de vedere al utilizării matematicii, şi anume: în fizica modernă şi în medicină.

a) *Matematica şi fizica modernă.* Teoria relativităţii este teoria fizicii moderne despre esenţa obiectivă a spaţiului, timpului şi gravitaţiei. Ea

corespunde pe deplin cu învăţătura materialismului dialectic despre spaţiu, timp şi mişcare, ca forme ale existenţei materiei.

Sprijinindu-se pe cele mai importante descoperiri anterioare ale fizicii şi matematicii, care se datoresc unor genii ca Euclid, Galilei, Newton, Gauss, Riemann, Lobacevski, ea s-a dezvoltat prin aportul comun al savanţilor fizicieni moderni Michelson, Morley, Maxwell şi Lorenz, al matematicienilor Poincaré şi Minkovski şi în special al creatorului ei propriu Albert Einstein.

Teoria relativităţii a apărut din încercările fizicienilor de a explica rezultatele experimentului lui Michelson şi de a rezolva, în legătură cu aceasta, problema eterului elastic ca purtător al proceselor electromagnetice.

Dificultăţile logice care se opuneau aplicării principiului relativităţii la fenomenele electrodinamice, în particular la legea de propagare a unui front de undă, proveneau din faptul că trebuiau puse de acord cu următoarele teze :

1. Viteza luminii este o constantă absolută, independentă de sistemul de referinţă.

2. Orice lege a naturii este identică în toate sistemele de referinţă care se mişcă uniform unul faţă de altul, lege care de fapt reprezintă generalizarea pentru toate fenomenele din natură a principiului relativităţii lui Galilei formulat pentru fenomenele mecanice.

3. Poziţiile şi vitezele se transformă dintr-un sistem inerţial în altul în concordanţă cu transformarea clasică galileiană.

Aceste teze au pregătit pe plan fizic crearea teoriei relativităţii restrînse.

Contradicţia evidentă a acestor 3 teze (nu se poate combina 1 cu 2 şi cu 3) a fost înlăturată de către A. Einstein în bună măsură prin folosirea aparatului matematic, care a constat în înlocuirea transformării clasice (renunţarea la teza 3) şi în introducerea transformării Lorenz, care constituie sîmburele matematic al teoriei.

Transformarea Lorenz a permis stabilirea următoarelor importante rezultate :

1. Valabilitatea concomitentă a principiului relativităţii atît pentru mişcările mecanice, cît şi pentru legile propagării luminii.

2. Precizarea ideilor noi ale teoriei relativităţii relativ la noţiunea de timp şi spaţiu, şi anume : caracterul absolut al intervalului spaţio-temporar şi relativitatea intervalelor „spaţiale" şi „temporare" ; dependenţa lor de proprietăţile fizice ale corpurilor materiale în mişcare, în teoria relativităţii restrînse, de viteza lor relativă şi în raport cu viteza luminii ; legătura organică dintre timp şi spaţiu.

3. Deducerea relaţiei $E = mc^2$ care leagă două caracteristice esenţiale ale mişcării, energia şi masa.

Rolul matematicii în crearea şi dezvoltarea teoriei relativităţii generalizate este şi mai important. Dintre disciplinele matematice fără de care teoria relativităţii generalizate nu numai că nu poate fi concepută, dar nici măcar exprimată, trebuie menţionate în primul rînd calculul tensorial şi geometriile neeuclidiene, în special geometriile riemanniene.

Scanned with OKEN Scanner

Într-adevăr, legea gravitației universale, care exprimă dependența proprietăților geometrice ale spațiu-timpului de distribuția tensorului energie-impuls al cîmpului și al particulelor $T^{\mu\nu}$, conform relației lui Einstein:

$$G^{\mu\nu} - \frac{1}{2} g^{\mu\nu} G = - kT^{\mu\nu}$$

— unde $G^{\mu\nu}$ este tensorul de curbură a lui Einstein, care depinde de tensorul metric $g^{\mu\nu}$ și de derivatele sale de ordinul întîi și al doilea în raport cu coordonatele, iar $k$ este constanta gravitațională proporțională cu constanta gravitațională din teoria lui Newton —, ilustrează pînă la evidență cele afirmate mai sus.

În teoria generalizată a relativității apare deosebit de clară importanța geometriei riemanniene, deoarece Einstein a pus la baza expunerii sale un spațiu cvadridimensional pseudoriemannian special (trei coordonate, iar a patra timpul), a cărui metrică este determinată de poziția reciprocă și de mișcarea maselor grele (inclusiv undele de gravitație).

În crearea actualei microteorii fizice (mecanica cuantică și teoria cîmpurilor cuantificate), rolul analizei matematice a fost și mai important, devenind, în dezvoltările ulterioare, o parte integrantă a însăși teoriei. Mai mult decît în alte domenii, rolul matematicii în teoria cuantelor nu s-a mărginit numai la acela al unui simplu instrument de calcul. Contribuția adusă de matematică pentru cunoașterea experimentală a fenomenelor microfizicii, prin îmbrăcarea lor în forma adecvată, depășește ajutorul tehnic pe care vechiul fizician îl cerea sporadic, ocazional, calculului.

Pătrunderea mai profundă și mai fină a metodelor matematice în însăși esența fizică a permis îmbinarea organică a concepțiilor corpusculare și ondulatorii ale microfizicii moderne și în modul acesta mecanica ondulatorie și mecanica cuantică au apărut ca fiind expresiile matematice distincte ale uneia și aceleiași realități fizice.

Într-adevăr, așa după cum se știe, celebrul fizician Planck este nevoit, pentru a putea explica anumite fenomene de radiație calorifică, să admită că energia însăși nu se scurge prin flux continuu, ci prin particule foarte mici, indivizibile ca și particulele elementare ale corpurilor. Unitatea aceasta elementară de energie se numește astăzi o cuantă de energie și introducerea ei în fizică a însemnat o profundă revoluție. Cîțiva ani după Planck, Einstein introduce particule de energie luminoasă, fotonii sau cuantele de lumină, confirmînd în mod definitiv descoperirea făcută de Planck. În modul acesta, cuantele se instalează definitiv în fizica modernă, întărind alături de teoria atomică a corpurilor solide și fluide concepția corpusculară a realității fizicii.

Alături de această concepție corpusculară, se găsea împămîntenită în fizică, de mult timp și cu drepturi justificate de experiență, binecunoscuta teorie a undelor de propagare a energiei sub diversele ei forme: electromagnetică, calorifică, luminoasă. Această concepție părea a fi definitiv consacrată prin succesul obținut de teoria ondulatorie a luminii susținută de Huyghens, față de care corpusculele luminoase propuse de Newton deveneau niște funcții comode în studiul unor fenomene particulare, dar necorespunzătoare nici unei realități obiective.

Scanned with OKEN Scanner

Niciuna însă din aceste teorii nu putea să satisfacă complet spiritul exigent al fizicianului modern. Un număr mare de fenomene optice se încadrau mai natural în teoria ondulatorie a luminii, iar unele dintre ele, ca fenomenele de interferenţă şi de polarizare, se supuneau teoriei corpusculare şi nu beneficiau de o explicaţie satisfăcătoare.

Acest dualism prin care energia luminoasă era corpusculară în unele fenomene şi, dimpotrivă, undă în alte fenomene constituia nu numai o divergenţă locală de strictă specialitate, ci punea în discuţie înseşi posibilităţile reale ale omului de a cunoaşte realitatea obiectivă.

În acest moment dificil, intervenţia matematicii, nu ca simplu ajutor venit din afară, ci ca aportul unui partener cu drepturi egale cu ale experimentatorului a fost salvatoare.

Într-adevăr, mecanica matriceală a lui Heisenberg şi mecanica ondulatorie a lui Schrödinger, cele două direcţii de dezvoltare ale microfizicii moderne, sînt reprezentările matematice ale aceleiaşi identităţi fizice, complet echivalente din punct de vedere matematic şi fizic, deosebirea dintre ele fiind numai o diferenţă de aspect. În acest sens, marele fizician Dirac precizează această echivalenţă în modul următor :

„La dezvoltarea teoriei lui Heisenberg şi a lui Schrödinger, s-a constatat curînd că ambele se bazează pe acelaşi formalism matematic, deosebindu-se numai prin interpretarea fizică. Acest formalism este o generalizare a formei hamiltoniene a dinamicii clasice, unde se pun operatori liniari în locul variabilelor algebrice obişnuite, generalizare atît de firească şi de elegantă, încît ne inspiră sentimentul de încredere în corectitudinea fundamentelor teoriei“ [1].

Pentru obţinerea acestui rezultat a fost nevoie de un mare număr de capitole ale aparatului matematic modern : teoria ecuaţiilor diferenţiale, calculul matriceal, algebra necomunicativă, teoria operatorilor liniari hermatici, teoria grupurilor etc.

În felul acesta matematica a dat o contribuţie cît se poate de substanţială la lămurirea şi interpretarea dialectică a comportării microparticulelor, demonstrînd că acestea reprezintă o unitate indisolubilă a proprietăţilor corpusculare şi a proprietăţilor ondulatorii.

Matematica a permis nu numai dezvoltarea prodigioasă a fizicii moderne, care devine suportul indispensabil al tehnicii moderne, dar ea a deschis în acelaşi timp poarta înţelegerii adînci a caracterului dialectic al fenomenelor naturii.

b) *Matematica şi medicina.* Se poate susţine că, încă din cele mai vechi timpuri ale societăţii umane, matematica sub diferitele sale forme mai mult sau mai puţin elementare nu a fost cu totul străină de arta de a vindeca bolile, adică de medicină. Aceasta atît în vechile civilizaţii ale Orientului mijlociu, în care castele sacerdotale erau şi posesoarele celor mai înaintate, pentru epocile respective, cunoştinţe de ordin medical, cuprinse în cea mai mare parte în aşa-zisa „ştiinţă“ esoterică a astrologiei, cît şi în sînul ţărilor europene, în care preocupările şi practica astrologiei, legată de anumite calcule sau procedee matematice, au durat pînă tîrziu în

[1] P. Dirac, Pr. Roy. Soc. A 180, 107, 1942.

Scanned with OKEN Scanner

evul mediu. Alături și tributară desigur practicilor multimilenare ale medicinii populare empirice au apărut și rudimentele unei medicini laice în China, India, Asia Mică și Egipt, care s-a dezvoltat continuu pe baza experienței transmise de diferitele generații succesive de practicieni medicali și a cărei valoare constă tocmai în cumularea sistematică și în folosirea adecvată a unui număr mereu crescut de observații obiective asupra caracteristicilor bolii și reacțiilor omului bolnav. Un rol deosebit de important în construirea medicinii ca artă de cunoaștere și de vindecare a bolilor revine Greciei antice, care, timp de mai multe secole s-a remarcat prin medicii ei, renumiți creatori de școală. În acea epocă s-au ivit și primele încercări de apreciere cantitativă a manifestărilor bolii. Știm astăzi, de pildă, că sînt cel puțin 2 200 de ani de cînd un medic, și probabil nu a fost chiar cel dintîi, a avut ideea să folosească numărarea bătăilor pulsului pentru a aprecia starea bolnavului. Acest fapt poate fi considerat ca începutul medicinei științifice de astăzi, al cărui drum a fost însă deosebit de lung, ocolit și laborios. Mai departe este interesant de arătat că în evul mediu, cu tot empirismul necontrolat și misticismul dominant în practica medicală, matematica era una din disciplinele care intra obligatoriu în cadrul materiilor pe care trebuia să le studieze și să le posede viitorul medic. Se explică astfel, în anumită măsură, faptul că, în cursul ultimelor 3—4 secole, numeroși medici au adus contribuții importante, uneori chiar esențiale, la punerea și rezolvarea unora din problemele fundamentale ale diferitelor ramuri ale matematicii, astronomiei și fizicii. În schimb, se știe că o serie de matematicieni, fizicieni și chimiști s-au preocupat sistematic și au contribuit la rîndul lor în mod substanțial la crearea instrumentelor matematice, adică a metodelor și procedeelor matematice de cercetare științifică în biologie și medicină. Primii care au pus bazele statisticii, adică au aplicat anumite metode de calcul numeric la studierea fenomenelor biologice și îndeosebi la cercetarea diferitelor fenomene demografice, adică apărute în sînul unor populații date, au fost tot medicii. Statistica, ulterior, ca știință și metodă, avea să cunoască o deosebită dezvoltare, grație în special matematicienilor, și o excepțional de largă și de variată aplicare în cercetarea științifică a realității materiale și a imensei majorități a fenomenelor fizice, chimice, biologice, inclusiv a celor patologice, economice și sociale.

În decursul ultimului secol și mai ales al ultimelor decenii, medicina a evoluat și s-a dezvoltat considerabil, tinzînd să devină din „arta" de odinioară din ce în ce mai mult o medicină științifică. Această transformare se datorează, pe de o parte, noilor descoperiri și invenții de mijloace și instrumente tehnice perfecționate, concepute și realizate de spiritul creator al omului, iar pe de alta este rezultatul aplicării sistematice în medicină, adică în studiul omului sănătos și bolnav, a datelor științifice cîștigate și a metodelor și procedeelor folosite în fizică, biofizică și biochimie. Aparate și instrumente de mare precizie, special adaptate scopului, măresc și adîncesc considerabil capacitatea de investigație, corectează imperfecțiunile organelor de simț ale medicului, dezvăluie, măsoară, numără, cîntăresc, dozează diferitele elemente morfologice constitutive, funcții, reacții și produse ale organismului sănătos și bolnav.

Astăzi deci diferite procedee și determinări de ordin cantitativ ne dau putința să cunoaștem sub forma de expresii numerice exacte starea bolnavului, permit adîncirea unei observații clinice și de laborator multilaterale, înlocuiesc sau potențează „arta", spiritul de pătrundere, intuiția sau simțul clinic al medicului. Este suficient să subliniem deosebirea dintre modestele mijloace de investigație clinică de care dispunea pînă destul de curînd medicul și impresionanta aparatură, variatul și numerosul utilaj tehnic și instrumentar pus actualmente la dispoziția corpului medical, pentru a ne da seama de modul în care au evoluat și au progresat științele medicale. Pentru ca toată această extraordinară extensiune de laboratoare medicale de cercetări și diagnostic, prezente astăzi în toate policlinicile și spitalele, să dea putința unei fructuoase și semnificative cunoașteri a bolii și a bolnavului, a fost nevoie ca în prealabil să se stabilească pe bază de măsurători sistematice și riguroase așa-numitele „constante biologice", adică acele caracteristici biologice fundamentale ale organismului uman, ale căror limite de variație „normală" sînt obișnuit destul de apropiate. Pe lîngă instrumentarul și aparatura necesară, stabilirea acestor caracteristici sau constante biologice normale — din ce în ce mai complexe și în prezent atît de numeroase, încît nu ar putea și nici nu e cazul să fie înșirate aici, mai ales că unele dintre ele fac parte din bagajul de cunoștințe medicale ale oricărui cetățean cu un nivel mijlociu de cultură — presupune în mod obligatoriu folosirea pe scară largă a unor variate metode și procedee matematice de calcul, deseori laborioase și complicate. Rezultatele acestor procedee matematice se exprimă într-o serie întreagă de valori medii, proporții, rapoarte, indici, coeficienți etc., a căror importanță practică este incontestabilă și stă în faptul că îngăduie medicului să cunoască în mod mai precis și complex starea reală a bolnavului și să detecteze chiar mult mai devreme abaterile semnificative de la normal și apariția tulburărilor patologice în organism, de multe ori înainte de manifestarea simptomelor clinice, obiective și subiective.

În fața acestor date de o valoare obiectivă crescută, medicul este în măsură să pună în aplicare mijloacele terapeutice cele mai adecvate și eficace. De asemenea, numai prin observarea științifică și sistematică și prin aplicarea acelorași sau a unor procedee matematice similare va putea să măsoare exact și să aprecieze just valoarea comparativă reală a diferitelor metode de tratament folosite, în raport cu cele mai variate caracteristici și condiții date, fapt care trebuie să ducă la perfecționarea continuă a metodelor terapeutice existente și chiar la inițierea altora noi. Beneficiile cu totul excepționale pe care le-a tras medicina umană din vastul cîmp al cercetărilor experimentale (pe animale de laborator) în domeniile etiopatogeniei, morfofiziopatologiei și diagnosticului bolilor, precum și în cel al terapeuticei, prin mijloace fizice, chimice și biologice, singure sau asociate, ar fi fost cu neputință fără punerea și aplicarea, ca să spunem așa, a unei complexe și subtile „aparaturi" matematice, fără sprijinul esențial în special al statisticii matematice. Mai departe nu putem decît cita în treacăt domeniile „matematizate" ale antropometriei și geneticii. În sfîrșit variatele aplicații ale energiei radiante, mai ales în diagnosticul și trata-

Scanned with OKEN Scanner

mentul diferitelor forme de cancer, precum și în cercetările biofizice și biochimice, implică folosirea metodelor matematice.

În medicina umană, rigoarea impusă de procedeele matematice a frînat tendința teoretizărilor pripite și a generalizărilor arbitrare, pornite de la observații și fapte cu caracter excepțional, considerate greșit ca fiind dătătoare de seamă pentru o serie întreagă de fenomene colective, și a oferit în schimb temeiurile obiective științifice necesare oricărei generalizări.

Domeniul în care însă statistica a găsit unul dintre cele mai vaste și fructuoase cîmpuri de aplicare este fără îndoială cel al ocrotirii sănătății publice, constituit ca doctrină și preocupare sistematică pe plan național și chiar internațional în cursul primei jumătăți a secolului nostru, mai ales în țările socialiste, în care sănătatea publică este o problemă majoră de stat.

Realitățile de fapt și problemele de ordin demografic și epidemiologic, de igienă și de patologie de masă, cele de organizare și de planificare a asistenței medico-sanitare profilactice și curative — adică domenii în care observația sistematică de masă este specifică și obligatorie, iar experimentul numai în mod excepțional posibil — ar fi fost imposibil de abordat, de cercetat, de măsurat, de apreciat corect și de rezolvat eficace fără ajutorul statisticii. Întreaga problematică a sănătății populației este astăzi studiată aproape exclusiv prin metode statistice și exprimată în limbaj matematic, chiar atunci cînd anumite fenomene colective sînt investigate prin procedeele și tehnicile puse la dispoziție de fizică, chimie sau de alte ramuri ale medicinii.

Demografia studiază structura și dinamica actuală a populației unei țări, a cărei evoluție optimă trebuie călăuzită și continuu ameliorată ; igiena cercetează factorii de mediu și creează cele mai propice condiții de viață, muncă, alimentație și odihnă, iar epidemiologia urmărește detectarea promptă a focarelor de boli infecțioase și parazitare și a condițiilor lor de apariție și de răspîndire în masă, în vederea combaterii cu succes și chiar jugulării acestor boli. Studiul structurii nosologice (pe cauze) a morbidității și mortalității populației, în raport cu sexul, vîrsta, profesiunea, starea civilă, gradul de cultură, naționalitatea etc., evoluția în timp a acestor fenomene patologice, caracteristicile și variațiile sau deosebirile teritoriale pe colectivități, toate acestea permit cunoașterea adîncită și multilaterală a patologiei de masă, a caracterelor ei specifice și tind la identificarea agenților, factorilor și condițiilor de mediu care determină apariția, nivelul și desfășurarea ei. În posesia acestor date statistice multiple și exacte, organele de stat ale sănătății publice au putința să cunoască în mod complex realitățile, să cîntărească și să ierarhizeze problemele, să pregătească personalul medical necesar, să creeze și să dezvolte baza materială și mijloacele tehnice adecvate, să planifice, să organizeze și să declanșeze, la locul și în timpul potrivit, acțiunile profilactice și curative cele mai eficace, să ia măsurile necesare de asanare a condițiilor de mediu, să contribuie la ameliorarea continuă a ocrotirii sănătății publice. Acestea înseamnă promovarea și realizarea programatică conștientă și stăruitoare a unei politici raționale și eficiente de sănătate publică, care însă nu ar fi cu putință de

Scanned with OKEN Scanner

atins fără progresele științifice și tehnice obținute în ultimele decenii, dar nici fără o strînsă colaborare cu disciplinele matematice și fără larga aplicare a procedeelor lor specifice, și în special a celor statistice.

## 4. METODA AXIOMATICĂ

Metoda axiomatică constă, în esență, în expunerea strict deductivă a unui sistem de cunoștințe, pornindu-se de la anumite noțiuni și propoziții fundamentale. Fiind vorba de o expunere pur deductivă, nu se ia în considerație în noțiunile utilizate decît ceea ce este explicit și riguros menționat în axiome, adică în propozițiile fundamentale, fără nici un adaos exterior care ar proveni, de pildă, numai din considerarea intuitivă a lucrurilor (adaos nefiltrat axiomatic).

Domeniul în care axiomatizarea s-a realizat cu cel mai mult succes este cel al matematicii, dat fiind că matematica operează exclusiv cu abstracții. Unele capitole ale fizicii se pretează de asemenea la axiomatizare. Există încercări de axiomatizare ale unor sectoare limitate și în alte domenii (ca, de pildă, biologia).

În cele ce urmează ne vom referi în special la axiomatica geometriei.

★

Posibilitatea reconstrucției axiomatice a unui sistem de cunoștințe ridică următoarea problemă de principiu.

Ori propozițiile (teoremele) obținute la capătul unui raționament deductiv nu aduc nimic nou în raport cu adevărurile inițiale și atunci, se înțelege, întregul efort apare ca gratuit, ori aceste teoreme aduc informații în plus și atunci cum se explică proveniența lor ?

Metoda axiomatică împinge formalizarea atît de departe, încît nici un fel de imagini, descrieri, referiri la aspectele intuitive nu mai sînt necesare. Totul pare a se reduce la un joc de propoziții — și pînă la urmă la un joc de simboluri —, în care numai regulile logicii sînt consultate. Și totuși prin acest joc de propoziții și simboluri nu numai că ne menținem în limitele adevărului, dar izbutim să aflăm și lucruri noi despre realitatea obiectivă, verificabile în realitatea obiectivă.

Immanuel Kant formulase după cum se știe această problemă, în acord cu concepția sa filozofică, în modul următor: „Cum sînt posibile judecățile sintetice apriori ?".

Filozofia idealistă, și mai ales cea neopozitivistă, a exploatat mult dificultățile problemei, străduindu-se să găsească cu ajutorul lor argumente în sprijinul tezelor sale.

L. Rougier, de pildă, referindu-se la metoda axiomatică, scrie: „Această revoluție introdusă în metoda axiomatică a substituit ceea ce Carnap a denumit «Beziehungsbeschreibung», descrierea lumii în termeni de relații și de structură, descrierii lucrurilor în termeni de substanțe și accidente, «Eigenschaftsbeschreibung», care a dus totdeauna la impase și la pseudoprobleme" [1].

[1] L. Rougier, *Traité de la Connaissance*, Paris, 1955, p. 100.

Tot Rougier, într-un articol mai recent, se exprima în felul următor: „Problemele «existenței» în matematică sînt probleme de coerență logică. Dacă o propoziție de existență este întîlnită în cursul unei teorii matematice, cum ar fi «există un loc geometric care îndeplinește cutare condiții», ea trebuie înțeleasă astfel: «Propoziția care afirmă că acele condiții care definesc locul geometric sînt compatibile este ea oare o consecință logică a axiomelor geometriei ?»" [1].

Așadar, în esență, idealismul matematic a considerat rezultatele obținute de metoda axiomatică drept o confirmare a pozițiilor sale fundamentale: din moment ce întreaga matematică poate fi dedusă din axiome, iar axiomele sînt adevăruri pe care nu le confruntăm cu realitatea (fie că le considerăm idei apriorice, fie că le considerăm convenții), rezultă că matematica însăși este radical independentă de realitatea obiectivă.

Din cele ce urmează vom putea vedea toată falsitatea acestor teze neopozitiviste. Ca și matematica în general și axiomatica are un conținut real-obiectiv dovedit de practica umană [2].

★

Mai înainte, cîteva cuvinte despre istoricul metodei axiomatice în matematici. O primă încercare de axiomatizare a geometriei o constituie însești elementele lui Euclid. Euclid s-a străduit să sistematizeze, într-o expunere logico-deductivă, rațională, cunoștințele de geometrie din vremea sa. În partea I a *Elementelor* sînt formulate, în baza acestei concepții, 23 de definiții, 5 postulate și 5 axiome. Dar Euclid nu a renunțat, de fapt, la descrierile intuitive ale figurilor geometrice. Multe dintre definițiile folosite sînt, în realitate, asemenea descrieri (ca, de pildă, „linia este lungime fără lățime" [3]). Una din propozițiile geometriei euclidiene — faimosul postulat V, propoziție neevidentă — s-a dovedit, după îndelungate cercetări, nedemonstrabilă, iar înlocuirea ei în sistemul de axiome cu o propoziție contrară s-a dovedit admisibilă logic. Procesul de conceptualizare, de expunere riguros deductivă nu era deci încheiat.

Relevarea unor incertitudini în temelia însăși a sistemului deductiv îi determină pe geometrii să continue procesul de „purificare" și formalizare a raționamentelor geometrice pînă la eliminarea totală a intuitivului [4].

Primul succes mai important în axiomatizarea geometriei l-a constituit cartea lui Pasch *Lecții asupra geometriei noi* apărută în 1882 (Pasch, *Vorlesungen über neuere Geometrie)*. Sistemul axiomatic al lui Pasch era însă imperfect (de exemplu, un număr prea mare de axiome de ordonare și de congruență).

Alte încercări care au contribuit la progresul axiomaticii sînt cele ale lui Peano (care se ocupă însă numai de axiomele de apartenență și ordo-

---

[1] L. Rougier, *Les pseudo-problèmes*, în *La méthode dans les sciences modernes*, Ed. Science et Industrie, Paris, p. 290.

[2] Această problemă va fi tratată mai pe larg în cap. VIII al lucrării.

[3] Vezi traducerea în limba romînă a *Elementelor*, București, 1939.

[4] P. A. Rașevski, *Osnovaniia gheometrii Ghilberta i ih mesto v istoriceskogo razvitii voprosa*, studiu introductiv la ediția în l. rusă a cărții lui Hilbert: D. Ghilbert, *Osnovaniia gheometrii*, Oghiz, Moscova-Leningrad, 1948, p. 19.

nare). Pieri (1899), tinzînd să reducă noțiunile fundamentale numai la două („punctul" și „mișcarea"), ajunge la formulări artificiale și greoaie.

Lucrarea lui Hilbert *Fundamentele geometriei* apare, pentru prima dată, în același an cu cea a lui Pieri, după care au urmat mai multe ediții.

„Meritul principal al lui Hilbert — scrie P. K. Rașevski —, grație căruia lucrarea sa ne apare ca o operă clasică, constă în următoarele: Hilbert a reușit să construiască o axiomatică a geometriei subîmpărțită într-un mod atît de natural, încît structura logică a geometriei devine cu totul clară. Această împărțire ne permite să formulăm axiomele în modul cel mai simplu și mai scurt și, în al doilea rînd, să cercetăm cît de departe se poate dezvolta geometria, dacă la baza ei se pune nu întreaga axiomatică, ci numai anumite grupe de axiome din grupele în care se împarte în mod natural axiomatica" [1].

În sfîrșit al treilea stadiu în dezvoltarea metodei axiomatice începe cu constituirea teoriei hilbertiene a demonstrației, legată de logica matematică.

Discuțiile care urmează se vor referi la axiomatica lui Hilbert.

★

Problema pe care și-a pus-o D. Hilbert a fost deci următoarea: nu poate fi reconstituită geometria pe baze pur logice, eliminîndu-se integral orice reziduuri intuitive? Dacă o asemenea reconstrucție este posibilă, atunci toate controversele, nelămuririle care-și au izvorul în imprecizia elementelor folosite, vor fi eliminate.

Or, o asemenea reconstrucție formală, conceptuală a geometriei euclidiene a fost într-adevăr realizată.

Hilbert a realizat o construcție logică în care nu face apel la nici un fel de descrieri intuitive ale elementelor cu care operează. El își începe faimoasa *Gründlagen der Geometrie* astfel: „Definiția I. Să considerăm trei sisteme diferite de obiecte: obiectele primului sistem le numim *puncte* și le notăm cu literele *A, B, C,...*; obiectele sistemului al doilea le numim *drepte* și le notăm cu literele *a, b, c...*, obiectele sistemului al treilea le numim *plane* și le notăm cu literele $\alpha$, $\beta$, $\gamma$...; punctele sînt numite *elementele geometriei pe dreaptă*; punctele și dreptele sînt numite *elementele geometriei în plan*; iar punctele, dreptele și planele sînt numite *elementele geometriei în spațiu* sau *elementele spațiului.*

Presupunem că punctele, dreptele și planele se află în anumite relații unele față de altele, relații pe care le exprimăm prin cuvintele «sînt situate», «între», «congruent», «paralele», «continuu» [2].

Aceste „obiecte" și aceste „relații" nu sînt nicăieri descrise și, ceea ce este mai important, *nu este necesar să fie descrise* (așa cum procedează Euclid). S-ar părea că în felul acesta orice punte de legătură cu realitatea obiectivă este ruptă.

---

[1] P. A. Rașevski, *op. cit.*, p. 23.

[2] D. Hilbert, *Gründlagen der Geometrie*, ed. a VII-a, Leipzig-Berlin, Teubner, 1930.

Scanned with OKEN Scanner

Dar, de fapt, înseamnă absența descrierilor intuitive că elementele respective nu au nici o semnificație obiectivă? Dacă n-ar avea nici o semnificație obiectivă, atunci întreaga construcție n-ar avea nici ea nici o semnificație și geometria ar fi lipsită de obiect. În realitate e vorba de cu totul altceva. „Geometria operează cu noțiuni cîștigate din experiență — scrie N. V. Efimov — și ca rezultat al unei abstractizări a obiectelor din realitate, luîndu-se în considerație numai anumite proprietăți ale obiectelor reale. Atunci cînd facem demonstrația strictă a unei teoreme, avem de-a face numai cu aceste proprietăți, prin urmare numai ele trebuie amintite în axiome și definiții. În schimb, toate celelalte proprietăți pe care ni le imaginăm, atunci cînd se aud cuvintele «punct», «dreaptă», «plan», nu joacă nici un rol în construcția logică a geometriei, ele nici nu trebuie amintite în principiile ei de bază" [1].

Rigurozitatea concluziilor nu se poate obține decît utilizînd exclusiv entități riguros și integral determinate. Pentru aceasta e necesar să eliminăm din aceste entități tot ceea ce este eterogen, tot ce nu a fost explicit prevăzut în axiome și definiții. Apelul la intuiție nu mai este permis pentru că prin intuiție riscăm să reintroducem pe ușa din dos aspecte străine, necontrolate. Dar acest apel nu este nici necesar pentru că tot ceea ce trebuia afirmat despre entitățile respective a fost integral menționat în axiome.

Hilbert își construiește deci sistemul printr-un procedeu de *decantare*. Nu toate adevărurile pot fi deduse. Unele trebuie să joace rolul de fundament, de adevăruri prime, nedemonstrabile, toate celelalte fiind riguros deduse din primele. Aceste adevăruri prime sînt axiomele. Există în sistemul lui Hilbert cinci grupe de axiome, corespunzînd celor cinci tipuri de relații dintre elementele considerate: 1) 8 axiome de legătură, 2) 4 axiome de ordonare, 3) 5 axiome de congruență, 4) o axiomă a paralelelor, 5) 2 axiome de continuitate.

Problema este de a se reduce la minimum numărul axiomelor utilizate, adică de a nu se introduce printre axiome nici o propoziție care ar putea fi demonstrată prin celelalte. Pe baza lor, în mod pur deductiv și fără nici un apel la imagini, pot fi obținute toate propozițiile geometriei.

„Geometria axiomatică — scrie Ferdinand Gonseth — se mărginește la a stabili o canava logică întinsă între noțiunile care n-au altă semnificație decît cea care le este conferită de poziția lor în țesătura logică" [2].

În felul acesta dispare în fond deosebirea dintre axiome și definiții. „Pe de o parte, în loc să introducem o noțiune nouă prin intermediul unei definiții, putem cu același efect să o adăugăm ca noțiune fundamentală,

---

[1] N. V. Efimov, *Geometria superioară*, București, Edit. tehnică, 1952, p. 37.

[2] Ferdinand Gonseth, *Les fondements des mathématiques*, Paris, A. Blanchard, 1926, p. 13. Ferdinand Gonseth a devenit în ultimele decenii conducătorul unei influente mișcări filozofice occidentale — al curentului filozofic neoraționalist (ale cărei idei sînt răspîndite în revista „Dialectica"). „Această «mișcare» prezintă un mare interes — scrie S. A. Efirov, fiind, pe de o parte, o expresie a dezvoltării științei bazate pe legi obiective, a tendinței gîndirii științifice, metodologice occidentale de a-și însuși metoda dialectică, iar pe de altă parte o oglindire a greutăților insurmontabile pe care le întîmpină, încercînd a-și atinge scopul pe căi în afara filozofiei marxiste" (*Teoria dialectică a lui Ferdinand Gonseth și materialismul dialectic*, în „Voprosî filosofii", 1958, nr. 8, p. 64).

adăugînd și axioma corespunzătoare acestei definiții... Pe de altă parte, ...axiomele pot fi concepute ca definiții (implicite) ale noțiunilor fundamentale" [1].

De unde provin aceste axiome? Ele nu pot fi demonstrate. Dar sînt ele simple convenții cum susține Poincaré? Sînt ele propoziții arbitrare? Care este temeiul încrederii în cele afirmate de propozițiile respective?

În realitate, Hilbert și-a putut permite să neglijeze semnificația intuitivă a propozițiilor *după ce* geometria euclidiană a fost construită prin mijloace intuitive, după ce întregul eșafodaj a fost realizat, urmîndu-se pas cu pas indicațiile intuiției, ale evidenței, ale practicii.

Hilbert nu a construit el geometria. El n-a făcut decît această muncă *de decantare* — care, la drept vorbind, a fost o operă grandioasă a minții omenești —, decantare ce i-a permis să nu mai recurgă la intuiție.

Dar în cele 20 de axiome și în modul lor de grupare o imensă practică umană își spune cuvîntul.

Punctul, dreapta, planul nu sînt definite de la început pentru că nu pot fi definite. Dar înseamnă aceasta că întreaga geometrie s-a clădit pe ficțiuni? Punctul, dreapta, planul au pătruns în geometrie pentru că au pătruns în primul rînd în practica umană, apoi în eforturile de interpretare și descriere a realității obiective. Fiecare crede că știe ce este un punct, ce este o linie dreaptă, dar cînd e obligat să dea o definiție riguroasă dă înapoi. Înseamnă aceasta că e vorba de ficțiuni? Aceasta înseamnă doar că sensul intuitiv al acestor termeni pe care-l acceptăm grosso-modo, fără analiză — pentru că e suficient practicii curente —, comportă un anumit grad de imprecizie. Această imprecizie este eliminată în axiomatica lui Hilbert tocmai prin faptul că fiecare termen utilizat are, exclusiv, semnificația pe care i-o asigură sistemul de axiome. Imprecizia nu reapare decît atunci cînd încercăm să redăm termenilor un sens intuitiv.

Ceea ce Lenin afirmă despre legile logicii este perfect adevărat și pentru axiomele geometriei.

„...Practica omului — scrie Lenin —, repetîndu-se de miliarde de ori, s-a imprimat în conștiința omului ca figuri logice. Aceste figuri au trăinicia unor prejudecăți și un caracter axiomatic tocmai (și numai) datorită acestei repetări de miliarde de ori" [2].

Să citim mai atent axiomele. Fiecare termen folosit, luat din limbajul curent, aduce cu sine o imensă practică cristalizată. Nu definim punctul, dreapta și planul. Lăsăm ca relațiile dintre ele, „sînt situate", „între", „congruent" etc., să reiasă din axiome. Dar „oricare", „diferit", „nu mai mult", „singur", „cel puțin", „poate fi", „comun" etc., etc.?

Cele 20 de axiome — pe care le acceptăm nu orbește, ci pentru că întreaga experiență umană ne suflă la ureche: le poți accepta fără grijă — introduse în mașina logicii pot da naștere unui număr imens de combinații. *Dar geometria nu este un catalog al tuturor combinațiilor posibile de axiome.* Geometrul caută, construiește, încearcă. El nu dibuie la întîmplare. Căutările sale au în fiecare moment *un sens*, o direcție. Și *acest*

[1] A. S. Esenin-Volpin, *Despre metoda axiomatică*, în „Voprosî filosofii", 1959, nr. 7, p. 158.

[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 181.

*sens al căutărilor este determinat de experienţa lui anterioară, de sugestiile realităţii, în ultimă instanţă de proprietăţile obiective ale spaţiului, pe care în fond nu le ignorează şi nu le poate ignora.*

Rezultatele investigaţiilor sale concordă cu realitatea pentru că axiomele sale concordă cu realitatea (şi în măsura în care concordă) şi pentru că construcţiile sale mintale sînt controlate de realitate prin intermediul legilor logicii. Demonstraţia unei teoreme nu mai are nevoie să recurgă la evidenţa intuitivă, la figuri, la imagini spaţiale, după ce teorema a fost găsită, *nu pentru că sensul obiectiv a dispărut, ci pentru că aparatul logic a reţinut din figuri, a conceptualizat tot ceea ce era necesar, pentru a se realiza o construcţie deductivă.*

„Deşi metoda axiomatică — scrie G. I. Ruzavin — ne permite să dezvoltăm teoriile pe cale pur logică, ea nu exclude recurgerea la lumea reală, ci, dimpotrivă, o presupune chiar. În primul rînd, trebuie să ştim ce sînt axiomele, iar în al doilea rînd trebuie să înţelegem regulile de inferenţă pe care le utilizăm. Mai departe trebuie să avem în vedere că axiomele sînt, pe plan istoric, etapa de încheiere a dezvoltării şi nu punctul ei de plecare. Dezvoltarea matematicii are loc după aceleaşi legi dialectice ale mişcării, după care se produce dezvoltarea naturii, a societăţii şi a gîndirii omeneşti, drept care ea nu poate fi mărginită la cadrul unor sisteme formale“ [1].

„Matematica — arată pe bună dreptate şi F. Gonseth — nu poate fi decît în mod artificial, decît în aparenţă, detaşată de fundamentele ei intuitive şi de preluhgirea ei în real. Axiomatica singură nu este alfa şi omega matematicilor ; ea nu este în fond decît o metodă şi, fără a-i nega întreaga importanţă, nu i se poate acorda decît un rol comparabil cu cel al legislatorului... Nu există vreun domeniu al matematicii, oricît de mic ar fi, unde axiomatica să fie suficientă prin ea însăşi“ [2].

De fapt, Hilbert însuşi nu a conceput axiomatica sub forma unui domeniu lipsit de orice legături cu realitatea. Dimpotrivă, legătura axiomaticii cu sistemele de cunoştinţe care se referă la aspecte de conţinut, la realitatea însăşi este clar exprimată de Hilbert.

În capitolul introductiv la *Bazele matematicii* — lucrare apărută mulţi ani după prima ediţie a *Bazelor geometriei* —, Hilbert şi Barnays expun destul de clar această teză [3].

Autorii subliniază în primul rînd deosebirea dintre *axiomatica formală*, aşa cum a fost folosită în expunerea *Bazelor geometriei*, şi *axiomatica obiectuală, de conţinut.*

În cea de-a doua accepţie, mai largă, putem considera ca expuneri axiomatice : geometria lui Euclid, mecanica lui Newton, termodinamica lui Clausius.

Caracteristic pentru axiomatica formală este faptul că porneşte de la un grup determinat de noţiuni fundamentale, în care nu se reţine decît ceea ce este formulat strict în axiome, făcîndu-se abstracţie de orice alte

[1] G. I. Ruzavin, *Despre natura abstracţiunii matematice*, în „Voprosî filosofii“, 1960, nr. 9, p. 162.

[2] F. Gonseth, *op. cit.*, p. 13.

[3] D. Hilbert und P. Barnays, *Grundlagen der Mathematik*, I. Band, Berlin, 1934.

aspecte. O asemenea construcţie axiomatică presupune o anumită *idealizare simplificatoare (vereinfachende Idealisierung).* Însuşi faptul că Hilbert vorbeşte de o „idealizare simplificatoare" este o dovadă a faptului că el înţelege noţiunile şi relaţiile fundamentale nu ca „produse ale spiritului", ci ca schematizări obţinute prin abstractizare, pornind de la faptele obiective. Pe de altă parte, se arată în aceeaşi lucrare, axiomatica formală are nevoie de întregirea cu axiomatica de conţinut, pentru că aceasta din urmă ghidează alegerea formalismelor şi mijloceşte aplicarea axiomaticii formale la un domeniu al realităţii [1]. Faptul că problema esenţială pentru axiomatica formală este aceea a necontradicţiei nu este înţeles de către Hilbert în sensul unei independenţe totale de datele realităţii. Hilbert justifică necesitatea demonstrării necontradicţiei prin aceea că axiomatica formală, operînd cu entităţi ideale, procedează prin extrapolare şi depăşeşte astfel datele intuitive. În acest caz, singurul control de care dispunem, cît timp ne menţinem în limitele abstracţiilor, este cel al necontradicţiei necesare a propoziţiilor sistemului, oricît de departe am merge cu raţionamentul.

După cum se ştie, metoda folosită de Hilbert pentru demonstrarea necontradicţiei propoziţiilor geometriei, în cadrul sistemului axiomatic, constă în aceea a *aritmetizării:* noţiunile geometrice fundamentale sînt exprimate prin numere, iar propoziţiile geometrice fundamentale în propoziţii artimetice. Dacă necontradicţia aritmeticii este demonstrată, atunci şi necontradicţia geometriei este demonstrată.

Hilbert a crezut că poate duce atît de departe formalizarea, încît să ajungă la un sistem formal deplin saturat, complet închis.

Cercetările au dovedit însă că o asemenea formalizare completă nu este posibilă. Matematicianul austriac Gödel a ajuns în 1931 la următorul rezultat extrem de important.

Se poate demonstra că, dacă un formalism nu este contradictoriu, atunci în mod necesar el este nesaturat, incomplet. Dacă un formalism este necontradictoriu, noncontradicţia nu poate fi demonstrată numai cu ajutorul resurselor logice pe care le conţine [2].

Demonstraţia lui Gödel constă, în esenţă, în aceea că el izbuteşte să construiască, menţinîndu-se în limitele sistemului formal, o *propoziţie indecidabilă,* o propoziţie care, cu mijloacele sistemului, nu poate fi nici dovedită, dar nici respinsă. După cum s-a remarcat, propoziţia indecidabilă a lui Gödel este construită după modelul faimosului paradox al „mincinosului".

„Rezultatul lui Gödel a dezvăluit cu toată evidenţa dialectica interioară a matematicii, care nu admite ca vreunul din domeniile ei să fie epuizat printr-un sistem de calcul formal. Chiar infinitatea cea mai simplă, aceea a şirului numerelor naturale, s-a dovedit inepuizabilă printr-o schemă finită de simboluri şi de reguli de operaţii cu acestea" [3].

Explicaţia esenţială ne-o oferă concepţia marxistă a cunoaşterii, teoria leninistă a reflectării. Relativitatea autonomiei formalismelor exprimă con-

---

[1] D. Hilbert und P. Barnays, *Grundlagen der mathematik,* I. Band, Berlin, 1934, p. 2.

[2] După R. P. Dubarle, *Initiation à la logique,* Paris, 1957, p. 73.

[3] A. D. Alekşandrov, *Spaţii abstracte,* în *Matematica, conţinutul, metodele şi importanţa ei,* Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1960, p. 101.

Scanned with OKEN Scanner

tradiția dialectică fundamentală dintre limitarea necesară a cunoașterii sub raportul actual și nelimitarea posibilităților ei. „Suveranitatea gîndirii — scrie F. Engels — se realizează la un șir de oameni care gîndesc într-un mod cu totul nesuveran; cunoașterea, avînd un drept necondiționat la adevăr, se realizează printr-o serie de erori relative: nici una, nici cealaltă nu pot să fie realizate pe deplin decît printr-o durată la infinit a vieții omenirii" [1].

După ce-l citează pe Engels, Lenin scrie: „Prin natura ei gîndirea omenească e, prin urmare, în stare să ne dea și ne dă adevărul absolut, care se alcătuiește din suma adevărurilor relative. Fiecare treaptă a dezvoltării științei adaugă noi grăunțe la această sumă a adevărului absolut, limitele fiecărui postulat științific fiind însă relative, și anume cînd lărgite, cînd îngustate de ulterioara sporire a cunoștințelor" [2].

Pretenția unui sistem formal este aceea de a cuprinde în sine, în propozițiile sale și în regulile manipulării cu ele, tot ceea ce s-ar putea afla în legătură cu un anumit domeniu de fapte, mergînd cu abstractizarea oricît de departe este necesar. Incapacitatea — demonstrată azi — a realizării unor asemenea sisteme formale absolut închise, chiar în legătură cu abstracțiile matematice, este o confirmare strălucită a tezelor materialismului dialectic în problema cunoașterii. Cercetările moderne ne permit să vorbim despre o adevărată ierarhie de sisteme formale, în care ceea ce este indecidabil în cadrul unui sistem poate deveni decidabil într-un sistem superior. *Dar această ierarhie este inepuizabilă* [3]. Faptul acesta este esențial. *Limitarea formalismelor nu justifică teza unei limitări absolute a cunoașterii.* Această ierarhie indefinită de sisteme formale, acoperind o serie din ce în ce mai vastă de aspecte, este expresia mersului infinit al cunoașterii, limitată în actualitatea ei, nelimitată în potențialitatea ei.

„Din punctul de vedere al materialismului modern, adică al marxismului — scrie Lenin —, condiționate din punct de vedere istoric sînt *limitele* apropierii cunoștințelor noastre de adevărul absolut, obiectiv, *necondiționată* este însă existența acestui adevăr, necondiționat e faptul că noi ne apropiem de el" [4].

Faptul că nici domeniile matematicii nu pot fi epuizate în sisteme formale este o dovadă în plus că chiar gîndirea matematică (deși operează numai cu abstracții) este numai o componentă — niciodată izolabilă total — a activității de cunoaștere a omului, al cărei izvor nesecat este realitatea obiectivă.

★

După ce această „canava logică" a axiomaticii a fost realizată, s-a constatat un fapt surprinzător: ea nu convenea numai geometriei elementare (adică sensului intuitiv, curent al noțiunilor de punct, dreaptă, plan), ci și unei serii întregi de alte modele intuitive.

---

[1] F. Engels, *Anti-Dühring*, p. 100.
[2] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 126.
[3] J. Ladrière, *Les limitations des formalismes et leur signification philosophique*, în „Dialectica", 56, vol. 14, 1960, nr. 4, p. 299.
[4] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 127.

Aşa, de exemplu, se poate realiza o geometrie care să corespundă perfect axiomaticii hilbertiene, în felul următor: fie $O$ un punct în plan în geometria elementară. În afară de $O$, toate punctele din plan vor fi de asemenea numite puncte. Dar cercurile, trecînd prin punctul $O$, vor avea rolul de drepte şi unghiul dintre două asemenea cercuri va fi unghiul a două drepte. Distanţa dintre două puncte $A$ şi $B$ va fi reprezentată prin expresia:

$$\text{cotg } OB - \text{cotg } OA$$

în care $OA$, de exemplu, reprezintă semiunghiul la centru corespunzînd arcului $OA$ al cercului $OAB$. Orice teoremă valabilă pentru modelul M exprimă şi o proprietate exactă pentru a doua interpretare [1].

Pe de altă parte, pentru acelaşi model $M$ putem construi un alt sistem de axiome decît cel construit de Hilbert [2].

Iată deci un fapt extrem de interesant: între sistemul formal de exprimare a propoziţiilor geometriei şi sistemul de imagini intuitive nu există o corespondenţă strictă. Lucrurile se petrec într-o anumită măsură aşa cum se petrec cu limba ca mijloc de comunicare; aceeaşi situaţie poate fi exprimată utilizînd mijloace lingvistice diferite, iar acelaşi grup de cuvinte poate avea semnificaţii deosebite, în funcţie de context sau de împrejurări.

Cum este posibil ca acelaşi sistem de axiome să poată fi concretizat în diverse modele intuitive şi acelaşi model intuitiv să poată fi formalizat în diverse sisteme axiomatice? Rezultă de aici că între planul conceptual şi cel intuitiv nu există, în fond, nici o interdependenţă şi, mai departe, că între sistemul axiomatic şi realitatea obiectivă nu există nici o relaţie determinată?

Faptul că un costum croit pentru o anumită persoană se potriveşte şi altor persoane şi că aceleiaşi persoane i se potrivesc şi alte costume nu înseamnă că între costum şi persoana care-l îmbracă nu există nici o legătură. Dar relaţia nu este de *identitate*, ci de *adecvare*. Costumul este croit pe măsura unor anumite dimensiuni ale persoanei şi nu are în vedere alte considerente, ca, de pildă, culoarea părului sau forma capului.

Sistemele axiomatice *nu descriu* pur şi simplu modelele intuitive în toate detaliile lor, ci exprimă *într-o formă deductivă* relaţiile spaţiale esenţiale. Ceea ce se cîştigă este însăşi forma deductivă, riguroasă. Ceea ce se pierde, ceea ce se sacrifică sînt anumite indicaţii de ordin intuitiv. Ceea ce se păstrează sînt relaţiile esenţiale. Apare astfel posibilitatea unui anumit joc. După ce scoatem tiparul axiomatic, constatăm că el admite şi alte conţinuturi intuitive, şi aceasta tocmai pentru că l-am abstractizat pînă într-atîta, încît să capete structura deductivă. Se înţelege însă că nu orice alte conţinuturi sînt adecvate, ci numai *anumite* conţinuturi intuitive. Între toate acestea există *obiectiv* o unitate *structurală*, exprimată în sistemul comun de axiome.

---

[1] F. Gonseth, *op. cit.*, p. 14.
[2] A. S. Esenin-Volpin, în *op. cit.*, p 159.

În al doilea rînd, din punct de vedere strict logic, nu numai geometria euclidiană cu axiomatica ei poate fi admisă, ci şi alte geometrii, ale căror axiome fundamentale vin în contradicţie — cel puţin în parte — cu axiomele geometriei euclidiene.

Pornind de la asemenea considerente, H. Poincaré a susţinut că axiomele geometriei sînt *convenţii*. Ele nu pot fi judecăţi sintetice apriori, arată Poincaré, pentru că în acest caz nu am admite şi posibilitatea unor axiome contrarii, ceea ce este adevărat.

Ele nu pot fi nici adevăruri experimentale, pentru că geometria se ocupă de entităţi ideale şi cu acestea nu se poate experimenta, arată în continuare Poincaré. „Ele sînt deci convenţii; alegerea noastră, printre toate aceste convenţii posibile, este ghidată de fapte experimentale; dar această alegere rămîne *liberă* şi nu este limitată decît de necesitatea de a evita orice contradicţie; ...o geometrie nu poate fi mai adevărată decît alta; ea poate fi numai mai comodă“ [1].

Albert Einstein şi-a manifestat dezacordul cu acest punct de vedere. Soluţia propusă de el este următoarea.

Einstein admite, ca şi Poincaré, că „aceste axiome sînt creaţii libere ale minţii umane. Toate celelalte propoziţii ale geometriei sînt inferenţe logice obţinute din acestea (care trebuie luate numai în sens nominalist)“. Problema acordului geometriei pure cu realitatea nu se pune. Einstein spune: „...O asemenea expunere purificată a matematicii face evident faptul că matematica, ca atare, nu afirmă nimic cu privire la obiectele intuiţiei noastre sau obiectele reale.

În geometria axiomatică, cuvintele „punct, linie dreaptă etc. reprezintă numai scheme conceptuale goale“ [2].

De aici în colo însă Einstein se deosebeşte de Poincaré. Matematica dobîndeşte un sens obiectiv numai prin adăugarea unor semnificaţii fizice conceptelor ei. Pentru Poincaré şi sensul fizic acordat acestor concepte (modelul intuitiv, fizic, pe care trebuie să-l alegem) este arbitrar: datele realităţii pot fi exprimate tot atît de bine în termeni de geometrie euclidiană ca şi în termeni de geometrie neeuclidiană. Einstein însă consideră că această alegere nu se mai poate face ca urmare a unui simplu joc al spiritului.

Punînd în legătură propoziţiile geometriei cu datele realităţii (de pildă, făcînd să corespundă corpul ideal din geometrie cu corpul solid din lumea fizică), *obţinem o anumită geometrie*. Conform cu opinia susţinută aici, problema dacă acest *continuum* are o structură euclidiană, riemanniană sau altă structură este o chestiune de fizică, căreia trebuie să i se răspundă prin experienţă, şi nu o chestiune de convenţie, în care alegerea se face pe motive de oportunitate [3].

În această ultimă afirmaţie, Einstein are fără îndoială dreptate, dar cu aceasta el nu a răspuns la întrebarea fundamentală pe care a pus-o în fruntea articolului său: Cum este posibil acordul matematicilor cu reali-

---

[1] H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Paris, Flammarion, p. 66.

[2] A. Einstein, *Geometry and experience*, în *Ideas and opinions*, London, A. Redman, 1956, p. 234.

[3] A. Einstein, *op. cit.*, p. 238.

tatea ? Pentru că şi el, ca şi Poincaré, consideră matematicile ca „o creaţie liberă" a minţii omeneşti. Acordul cu realitatea nu apare, după Einstein, în confruntarea *matematicii* cu realitatea, ci în confruntarea unei matematici — în speţă a unei geometrii —, denumită de el *practică* (a unei geometrii deci în care conceptele au dobîndit sens fizic), cu realitatea. Acesta este în fond sensul afirmaţiei sale : „...În măsura în care propoziţiile matematice se referă la realitate, ele nu sînt sigure ; şi, în măsura în care sînt sigure, ele nu se referă la realitate" [1].

Acest punct de vedere ar fi valabil dacă matematicile ar fi o simplă listă de simboluri arbitrar alese. Atunci, firește, ar fi lipsit de sens să cerem simbolurilor să exprime un fapt real înainte de a fi precizat semnificaţia lor.

Dar lucrurile nu stau aşa. *Entităţile şi teoremele matematicilor pure oglindesc aspecte — e drept extrem de generale — ale realităţii, chiar în forma lor abstractă pură, axiomatizată.* Ceea ce se oglindeşte nu sînt obiecte concrete sau relaţii particulare, ci relaţii extrem de generale. Dacă un asemenea acord al matematicilor pure cu realitatea nu ar exista *înainte de a se preciza semnificaţia fizică a termenilor,* atunci el nu ar apărea nici după această precizare. Şi aceasta pentru că, aşa cum spuneam, domeniile matematicii nu sînt liste de simboluri, ci *sisteme conceptuale perfect structurate.* Este necesar ca domeniile matematicii să reflecte realitatea *în structura lor,* pentru ca ele să poată fi utilizate în descrierea şi, mai ales, în previziunea diverselor aspecte concrete ale realităţii. Acest fapt esenţial îl ignoră diferiţii reprezentanţi ai idealismului în filozofia matematicii, şi în special neopozitiviştii.

Dar, dacă entităţile geometrice oglindesc aspecte ale realităţii, cum e posibil să dispunem de sisteme axiomatice deosebite, care se contrazic între ele şi care totuşi, din punct de vedere logic, sînt la fel de valabile ?

Trebuie să conchidem de aici că există două feluri de adevăruri : adevăruri interne matematicilor, fără legătură cu realitatea, şi adevăruri exprimînd acordul cu realitatea ? Este punctul de vedere al lui Bertrand Russel. „Certitudinea noastră cu privire la propoziţiile matematice simple nu apare analogă certitudinii că soarele va răsări mîine. Nu spun că ne simţim mai siguri de un fapt decît de celălalt..., ceea ce vreau să spun este că certitudinea pare să aibă surse deosebite în cele două cazuri" [2].

În felul acesta ne întoarcem de unde am plecat şi reapare problema esenţială : cum se explică concordanţa celor două forme de certitudini ?

Este evident că o geometrie „pură", „abstractă" nu este suficientă prin ea însăşi pentru a decide asupra fenomenelor realităţii, deşi sistemul posedă o perfectă coerenţă internă. Sistemul acesta de deducţii apare ca o punte care rămîne suspendată în gol, dacă nu serveşte la a conduce de la o serie de cunoştinţe, fundate pe realitate, la altă serie de cunoştinţe, verificabile în realitate. Orice incertitudine în grupul iniţial de adevăruri admise se transmite de-a lungul întregului eşafodaj pînă la ultimele consecinţe.

---

[1] A. Einstein, *op. cit.*, p. 238.
[2] B. Russel, *The Analysis of Matter*, New York, 1927, p. 172—173.

Scanned with OKEN Scanner

În principiu, „mașina logică" poate fi utilizată și pentru a conduce de la o serie de premise *a*, *b*, *c*... *n*, arbitrar alese, la o serie de consecințe *a'*, *b'*, *c'*, ...*n'*.

Nu e nimic misterios în toate acestea. *Aparatul logic* utilizat de Euclid, Lobacevski, Bolyai, Riemann *este corect în structura sa internă pentru că respectă legile generale ale deducției logice, legi care și ele oglindesc anumite relații obiective fundamentale. Acesta este „sîmburele" de adevăr comun geometriilor respective. Certitudinea logică nu are altă sursă decît realitatea obiectivă. Numai prin acest acord al* APARATULUI LOGIC ÎNSUȘI *cu relațiile esențiale din realitatea obiectivă este posibil ca din premise corecte să se obțină consecințe corecte.*

F. Gonseth scrie și el în această privință: „...Ideea de ordine rațională și metoda deductivă nu reprezintă decît legături ideale imitînd în mod schematic anumite legi profunde ale realității" [1].

Dacă premisele sînt ele însele adevărate sau nu, aceasta este altceva. Ele pot admite un element de incertitudine, dat fiind că anumite aspecte ale realității luate în considerație sînt insuficient cunoscute sau insuficient dovedite la un moment dat. Cel mai bun exemplu îl constituie postulatul V din geometria lui Euclid, admis fără demonstrație, dar și fără o certitudine absolută.

Noi însă nu ne mulțumim numai cu adevărul armăturii logice al acestor geometrii, ci vrem ca și *conținutul de sens* al teoremelor lor să fie adevărat, adică să fie concordant cu realitatea. Pentru aceasta trebuie să redăm conceptelor geometrice semnificația lor fizică. Dar în acest caz datele realității — dacă sînt suficiente — ne obligă și în ceea ce privește sistemul de axiome. Poincaré nu are dreptate cînd susține că optarea pentru geometria euclidiană sau pentru una din geometriile neeuclidiene este o chestiune de convenție, de comoditate. Geometria euclidiană este geometria bunului simț, a practicii curente, suficientă pentru mecanica clasică. Postulatul V este admisibil dacă ne mărginim la acest cadru. Dar dacă trecem la scara cosmică, dacă devine necesar un grad mai mare de certitudine, este necesară o geometrie deosebită.

Cîtă vreme cunoștințele despre realitatea obiectivă duceau la concepția spațiului absolut, newtonian, geometria euclidiană apărea ca fiind expresia unică, absolut certă a proprietăților spațiale.

În aceste condiții se putea considera că geometria este o știință pur rațională, ale cărei propoziții n-au niciodată nevoie de sancționarea prin practică. Progresul cunoștințelor despre realitatea obiectivă a arătat însă dependența proprietăților spațiale de celelalte proprietăți ale materiei. Astfel s-a lămurit și problema elementelor incerte din structura axiomaticii euclidiene, s-a dovedit necesitatea de a se reda conceptelor geometrice un sens fizic și s-a stabilit faptul că geometria neeuclidiană — în speță riemanniană — oglindește mai exact proprietățile spațiului obiectiv. Dar astfel a rezultat și faptul că geometria nu este o disciplină rațională pură.

[1] F. Gonseth, *Les mathématiques et la réalité. Essai sur la méthode axiomatique*, Paris, F. Alcan, 1936, p. 120.

„Ajungem, aşadar — scrie A. D. Aleksandrov —, la următoarele concluzii: în general, acelaşi sistem izolat de fapte poate fi descris în mod diferit şi toate aceste descrieri sînt adevărate o dată ce ele reflectă realitatea.

Însă faptele geometrice, în întreaga lor generalitate, nu pot fi nicidecum desprinse de alte fenomene. Numai astfel putem stabili proprietăţile spaţiului, deoarece el este o formă universală de existenţă a materiei. Cînd luăm geometria în legătură cu fizica, trebuie în mod necesar să le adaptăm una la cealaltă şi atunci se manifestă deosebirea esenţială dintre «diversele geometrii», care, desprinse de fizică, s-ar părea că diferă numai printr-o mai mare sau mai mică simplitate. Geometria euclidiană n-a apărut pentru că ea este mai simplă decît altele, ci pentru că ea corespunde mecanicii. Astăzi, tocmai în legătură cu dezvoltarea fizicii în teoria relativităţii se trece la o geometrie mai complicată, cea riemanniană“ [1].

Aşadar, rezumînd:

— Armătura logică, de care se serveşte metoda axiomatică, reflectă aspecte extrem de generale ale realităţii obiective, dezvăluite de practica socială.

— Axiomele geometriei nu sînt adevăruri apriori, pentru că mai multe sisteme axiomatice apar, înainte de confruntarea cu realitatea, ca fiind logic posibile.

— Ele nu sînt nici simple convenţii, pentru că, pe de o parte, acordul final cu realitatea ar rămîne inexplicabil, iar pe de altă parte nu s-ar impune optarea pentru o anumită geometrie.

— Ele nu pot fi decît reflectări mai mult sau mai puţin adecvate, mai mult sau mai puţin certe, mai mult sau mai puţin complete ale realităţii. Progresul ştiinţelor din ultimele decenii ne-a arătat acest fapt extrem de important: *evidenţa are un caracter relativ şi istoric*. Ceea ce pare la un moment dat absolut evident poate apărea mai tîrziu ca fiind mai puţin evident sau chiar ca incert, idee cuprinsă în teza leninistă a progresului *asimptotic* al cunoaşterii spre adevărul absolut. Vechile cunoştinţe considerate la un moment dat ca certe pot apărea mai tîrziu ca simple aproximări în cadrul unor cunoştinţe noi, mai ample, mai apropiate de esenţa fenomenelor.

★

Dar este geometria o ştiinţă experimentală? Am văzut că Poincaré răspunde negativ la această întrebare.

Răspunsul pe care-l dăm noi, pe baza consideraţiilor precedente, este afirmativ, dar cere o serie de precizări.

Dacă ne referim la geometrie ca la o ştiinţă a proprietăţilor spaţiului considerat în realitatea sa obiectivă, a spaţiului în universalitatea sa, atunci geometria apare ca un domeniu dependent de un ansamblu de legităţi ale lumii materiale. Proprietăţile unui asemenea spaţiu nu pot fi stabilite decît pe cale experimentală (luîndu-se bineînţeles, noţiunea de experiment în sens

[1] A. D. Aleksandrov, *Spaţii abstracte*, în *Matematica, conţinutul, metodele şi importanţa ei*, Bucureşti, Edit. ştiinţifică, 1960.

larg) prin raportare la datele obținute pe calea măsurătorilor, cum a fost, de pildă, determinarea în 1919 a deviației razei de lumină în cîmpul gravitațional al soarelui, cu prilejul observării eclipsei solare.

Dacă ne referim la geometria euclidiană, la geometria practicii curente, o asemenea raportare nu este necesară. Geometria euclidiană se construiește ca o știință, așa-zisă rațională. Dar și în acest caz *experimentăm*. Experimentăm *mintal* cu figuri, desenate sau imaginate pe care le supunem unor operații diverse, care reproduc operații materiale: deplasări, secționări, suprapuneri etc. Descoperirea noilor proprietăți nu este un proces pur analitic-deductiv, ci este un proces constructiv în care ipotezele, încercările, verificările (mintale) au același rol ca în orice știință a naturii. Faptul că putem reduce toate aceste operații la planul mintal se explică prin aceea că proprietățile spațiului formează un domeniu relativ închis (în limitele concepției newtoniene a spațiului), la fel cu proprietățile pur formale ale raporturilor cantitative ale numerelor. În interiorul unui astfel de domeniu, controlul realității obiective se exercită numai prin intermediul legilor logicii. Din același motiv, proprietățile figurilor geometrice pot fi sistematizate într-o formă pur deductivă și întregul edificiu poate fi reconstituit axiomatic.

Metoda axiomatică nu este, considerată izolat, o metodă de investigație. Ea este o metodă de verificare mintală — și de aceea în mod necesar incompletă — a adevărurilor descoperite.

*Descoperirea adevărurilor matematice se realizează printr-un proces mintal constructiv*, în care observația, confruntarea, analogia, analiza, sinteza, experimentarea joacă un rol tot atît de important ca în științele naturii [1]. Specific pentru matematici este faptul că toate acestea se realizează în planul abstracțiilor — în ultimă instanță cu numere și figuri —, abstracții care însă, la rîndul lor sînt reflectări extrem de generale ale unor proprietăți și relații obiective.

Resistematizarea într-o expunere riguros deductivă supune faptele descoperite controlului legilor logicii, care, după cum am văzut, sînt la rîndul lor expresia unei vaste practici sociale.

Toate acestea nu înseamnă însă că metoda axiomatică nu servește decît la a legifera ceea ce de fapt s-a constatat deja. Axiomatizarea intervine și în procesul însuși al cunoașterii. Lucrul acesta reiese însă numai dacă vom considera metoda axiomatică nu ca un procedeu în sine, ci ca *o verigă a mersului dialectic al cunoașterii*.

Este celebră formularea lui Lenin: „De la intuirea vie la gîndirea abstractă *și de la ea la practică*, aceasta este calea dialectică a cunoașterii *adevărului*, a cunoașterii realității obiective" [2].

În trecerea la gîndirea abstractă, în procesul acesta de elaborare și sistematizare a abstracțiilor capabile să ducă la o cît mai completă și mai corectă cunoaștere a concretului, este necesar să se realizeze un control riguros (cu atît mai necesar, cu cît sîntem mai departe de contactul nemijlocit cu realitatea). Or, acest control riguros îl pot realiza în planul

[1] Vezi în această privință, cartea lui G. Polya, ***Matematica și raționamentele plauzibile***, București, Edit. științifică, 1962.

[2] V. I. Lenin, *Caiete filozofice*, p. 140.

mintal numai legile logicii, exprimînd, la rîndul lor, produsul unei vaste practici sociale. Axiomatizarea, ca o *componentă* a procesului dialectic al cunoașterii, ca o *componentă* a investigației științifice, face posibilă o mai completă și mai deplină reconstituire a concretului prin faptul însuși că *realizează eliminarea echivocului și a incertitudinilor din sistemul de abstracții.*

Axiomatizarea pune astfel în evidență pentru cercetarea științifică o serie de probleme noi, cum sînt cele legate de limitele formalizării, de posibilitățile de soluționare a unor categorii de probleme, de existența propozițiilor indecidabile, de categoricitatea sau noncategoricitatea unor sisteme formale (posibilitatea unor modele multiple) [1]. Toate aceste probleme nu sînt ele însele soluționate pur deductiv, pur formal printr-un joc mecanic de simboluri. Ele sînt soluționate prin eforturile constructive ale gîndirii matematicianului, care, cum spuneam, confruntă, face analogii, selecționează, ordonează, clasifică, generalizează, experimentează mintal. *Procesul* axiomatizării (care este altceva decît *produsul* axiomatizării) sugerează, subliniază existența problemelor respective. Procedeele formale oferă cadrul și mijloacele rezolvării. Dar rezolvarea efectivă a problemelor — oricare ar fi ele — este rezultatul mișcării vii, creatoare, dialectice a gîndirii în eforturile ei de oglindire a esențialului din realitatea obiectivă.

Între științele matematice și științele care operează direct cu realități materiale, deosebirea nu este deci de esență în privința raportului cu realitatea obiectivă. Ea nu este de esență nici în ceea ce privește metodele de investigație. *Idealitatea matematicii nu este absolută, ci relativă. Matematica păstrează, cu sau fără știința cercetătorului, „canale de informare" asupra realității obiective și tocmai aceasta este sursa fertilității și a utilității ei practice.*

Și matematicianul, asemenea oricărui cercetător, experimentează — în sensul deplin al cuvîntului —, descoperind prin experiențe diverse adevăruri noi. Și cercetătorul care studiază direct natura utilizează entități ideale, recurge la construcții mintale mai mult sau mai puțin vaste.

Deosebirea constă în faptul că experiența idealizată ocupă un loc mult mai important în activitatea matematicianului. Sînt atît de vaste, atît de îndelungate aceste experiențe mintale ale matematicianului, încît contactul cu realitatea pare neglijabil. Mai mult, matematicianul consideră ca fiind de competența sa numai porțiunea idealizată a investigației. De fapt însă, această porțiune idealizată se prelungește — pe de o parte, prin „fundamentele ei" și, pe de altă parte, prin aplicațiile ei — în înseși fenomenele obiective.

## 5. METODA MODELĂRII

În rezolvarea multor probleme științifice și tehnice, un rol însemnat îi revine unui procedeu particular de cercetare, legat de construirea și de analiza modelelor. Procedeul are o mare varietate de domenii de aplicabili-

[1] Vezi în această privință Jean Porte, *La méthode formelle en Mathématique*, în vol. *La méthode dans la science moderne.*

tate, în ştiinţele naturii şi ale societăţii, care-l folosesc adaptîndu-l specificului lor. Marea dezvoltare pe care au luat-o în ultima vreme modelele cibernetice a readus în discuţie cu acuitate problema valorii metodologice a modelării. Este probabil că folosirea studiilor pe modele substanţiale se va extinde foarte mult în viitor. De aceea ni se pare nimerit un examen critic al utilizării modelelor în ştiinţa de astăzi şi ni se pare necesară discutarea raporturilor acestei metode cu alte metode comune mai multor ştiinţe şi cu metodele proprii ştiinţelor naturii şi societăţii.

Credem că ceea ce este comun diferitelor tipuri de modele poate fi rezumat după cum urmează :

a) ele se bazează pe schematizarea (simplificarea) obiectului sau a fenomenului, schematizare care neglijează amănunte sau chiar laturi ale realităţii, pentru a scoate în evidenţă laturile esenţiale sau laturile cele mai importante pentru problema teoretică sau practică care-şi cere rezolvarea :

b) de aici rezultă caracterul aproximativ, „inadecvat" şi de obicei istoriceşte limitat al reflectării realităţii în model ;

c) schematizarea a fost operată pentru a oferi analizei teoretice sau experimentale un material mai maniabil, mai accesibil investigaţiei în general şi observaţiei în particular.

Un model se poate prezenta ca o reprezentare sau ca o construcţie logică şi matematică sau ca un dispozitiv fizic concret, cum ar fi modelul miniatural al unei maşini. De aici împărţirea modelelor în *modele ideale* (logico-matematice) şi *modele materiale* (substanţiale şi, în acest sens, fizice) [1]. O dezvoltare deosebită au luat-o în ultima vreme modelele substanţiale (concrete) construite pe baza teoriilor logico-matematice ale fenomenelor analizate. Printre acestea un loc aparte îl ocupă calculatoarele moderne de tip analogic sau de tip digital, care permit, între altele, realizarea modelelor cibernetice ale unor procese biologice, psihologice şi sociologice.

★

Modelele matematice reprezintă, de fapt, transcrierea în simbolica matematică a unor ipoteze simplificate despre modul de desfăşurare a unui proces sau despre modul de alcătuire a unui sistem sau a unei structuri. Pentru numeroase situaţii, instrumentele matematice adecvate sînt ecuaţiile diferenţiale. Ecuaţiile diferenţiale leagă viteza de variaţie a unor mărimi de valoarea acelor mărimi în diferite puncte ale spaţiului sau în diferite momente [2]. Prelucrarea matematică a acestor ipoteze, cu ajutorul operaţiilor algebrice şi de integrare, prin combinarea ipotezelor cu alte legi ştiinţifice cunoscute şi prin folosirea teoremelor, duce la consecinţe şi corolare care pot fi confruntate cu datele de observaţie şi de experiment. Concordanţa atestă valoarea modelului matematic.

Primele modele matematice de mare circulaţie ştiinţifică au fost schemele geometrice ale mişcărilor corpurilor cereşti : modelul geocentric şi al

[1] I. T. Frolov, *Problemele gnoseologice ale modelării sistemelor biologice*, în „Probleme de filozofie", 1961, nr. 2, p. 45.

[2] Precizări esenţiale sînt aduse de formularea condiţiilor iniţiale şi a condiţiilor la limită, care dau valorile mărimilor la un anumit moment şi pe frontiera domeniului în care se desfăşoară procesul.

Scanned with OKEN Scanner

epiciclurilor al lui Ptolemeu şi modelul circular heliocentric al lui Copernic. Newton a construit cel dintîi model dinamic al sistemului solar, pornind de la noţiunea de forţă şi de la legea atracţiei universale. Modelul heliocentric explică unitar, mai bine şi mai simplu decît cel geocentric, un mare număr de fenomene astronomice şi a permis previziunea altora. Valoarea unui model astronomic este dată în mare măsură de acordul cantitativ cît mai exact al datelor teoretice cu cele efectiv observate.

În microfizică, o etapă hotărîtoare a fost marcată de teoria lui Bohr asupra structurii atomului. În modelul planetar al lui Rutherford-Bohr, electronii se mişcă pe orbite închise, în jurul unui nucleu central. Acţiunea unui astfel de model trebuind să fie un multiplu al constantei lui Planck, orbitele nu pot avea decît raze strict determinate. Saltul de pe o orbită pe alta impune un schimb de energie cu exteriorul. Modelul permite calcularea razei atomului de hidrogen, regăsirea formulei empirice care dă distribuţia liniilor spectrale, ca şi a altor mărimi determinate experimental. Dar dezacordul cu alte date experimentale a impus retuşarea modelului iniţial de către Sommerfeld şi alţii. Această retuşare s-a făcut prin *modificarea* ipotezelor de bază (de exemplu, iniţial s-a admis că electronii se învîrt în jurul nucleelor, iar ulterior că atît electronii, cît şi nucleul se rotesc în jurul centrului lor de greutate comun), ca şi prin *adăugarea* unor ipoteze suplimentare (spinul, principiul de excluziune al lui Pauli etc.). La un moment dat, modelul devenise greu de manipulat; a apărut necesitatea istorică a construirii unui model *pornind de la alte baze*. Este ceea ce a realizat în etapa imediat următoare mecanica ondulatorie. Asupra relaţiilor dintre modelare şi dezvoltarea ulterioară a teoriilor atomului vom reveni ulterior. De asemenea semnalăm că perfecţionarea modelelor atomice este instructivă din mai multe puncte de vedere; ea scoate în evidenţă rolul analogiilor în construcţia modelelor (atom ← sistem planetar), evoluţia lor de la forme intuitive la forme abstracte (orbită → nivel de energie), continuitatea istorică şi logică dintre modelele succesive, valoarea urmăririi succesiunii lor pentru înţelegerea modelelor actuale.

Prin *analogie* cu stratificarea energetică a atomilor s-a construit un model stratificat al nucleului atomic. Acestui model i s-a opus un timp un model „în picătură", în care forţele de ansamblu ale materialelor nucleare erau asimilate cu forţele de tensiune superficială. Ulterior s-a propus un model *combinat*, căruia îi putem găsi o analogie în folosirea combinată a conceptelor de corpuscul şi de undă de către fizica particulelor elementare. Remarcăm caracterul de obicei *incomplet* al explicaţiilor oferite de modele: modelul stratificat, ca şi cel în picătură, nu dau socoteală fiecare decît de *unele* laturi ale fenomenelor analizate, de unele date de observaţie şi experiment.

Un model *geometric* binecunoscut în chimie este modelul tetraedric al atomului de carbon (Van't Hoff, Le Bel), care dă socoteală de unele tipuri de stereoizomerie (izomerie optică). Un alt exemplu de model geometric binecunoscut în chimie este ciclul hexagonal pentru molecula de benzen. În ultima vreme s-a arătat că diferitele modele geometrice ale moleculelor organice izomere reprezintă numai cazuri-limită a multiplelor configuraţii pe care le pot lua atomii din molecule, fiecare fiind realizat cu o anumită pro-

Scanned with OKEN Scanner

babilitate. Această situație ilustrează posibilitatea de utilizare a *modelelor aproximative* construite cu ajutorul matematicii.

Ecuațiile diferențiale își găsesc o aplicație în construirea modelelor cinetice și energetice ale *sistemelor* [1].

Modelele matematice relativ simple ale sistemelor deschise permit să se regăsească o serie de proprietăți ale organismelor vii (autoreglare, creștere limitată, echifinalitate etc.). Prin dezvăluirea implicațiilor modelului matematic s-a scos în evidență legătura adîncă dintre diferite laturi ale fenomenelor și dintre legile diferitelor fenomene. În fiziologia ultimelor decenii au luat o dezvoltare însemnată modelele matematice ale unor procese metabolice, ale interacțiunii funcționale dintre organe etc. Ele sînt un mijloc de verificare a ipotezelor formulate matematic și, totodată, o cale de a semnala fiziologilor și medicilor care sînt mărimile cele mai potrivite pentru caracterizarea desfășurării proceselor (metode de explorări funcționale).

Modelele matematice se caracterizează printr-o puternică schematizare. Valoarea lor e inegală în studiul diferitelor forme de mișcare ale materiei.

În fizică, unde există numeroase fapte totodată simple și importante, valoarea lor e mult mai mare decît în biologie, unde există un mare risc al simplificărilor nejustificate, eronate.

În fizică sau în astronomie există posibilitatea tratării cantitative riguroase a unui model ; în biologie, tratarea matematică duce adesea numai la concluzii semicalitative.

Modelele matematice se mai caracterizează printr-un mare *grad de generalitate*. Ele descriu un grup de fenomene analoge (reale sau numai posibile), indiferent de forma de mișcare a materiei care se manifestă în ele. Există un model comun pentru procese oscilatorii fizice, fiziologice sau pentru cele din populațiile biologice. De aceea, în general, elè nu reflectă decît imperfect specificul calitativ al unui obiect, proces sau fenomen.

Matematica fiind, în principiu, un instrument în *cercetarea științifică*, modele matematice au apărut nu numai în științele naturii, ci și în științele economico-sociale. Elaborarea unor modele matematice adecvate este premisa unor măsuri de mare importanță practică în economie (programare liniară etc.). Un deosebit interes teoretic (dar și practic, în legătură cu problema automatizării traducerilor) îl au modelele matematice din lingvistică.

În legătură cu modelele matematice ale realității concrete se impune să amintim și despre *modelele matematice ale altor obiecte matematice*. Acest procedeu scoate în evidență nu numai unele particularități ale metodei modelării, ci și unele particularități ale metodei matematice moderne de tratare a problemelor. Se știe că o cotitură hotărîtoare în dezvoltarea matematicilor a constituit-o crearea geometriilor neeuclidiene. Lobacevski, Bolyai, Gauss au arătat că se poate renunța la postulatul paralelelor ; rezultă o geometrie în care, printr-un exterior al unei drepte se pot duce o infini-

[1] Pentru unii autori, noțiunea de sistem intră în chiar definiția modelării. Astfel, după Frolov, modelarea este „imitarea materială sau mintală a unui sistem realmente existent (natural), prin construirea specială de analogi (modele), în care sînt reproduse principiile organizării și funcționării acestui sistem" (*op. cit.*, p. 45). Cele amintite referitoare la sistemul solar, la atomi, la nucleul atomic, la molecule sînt, evident, modele de *sisteme*.

tate de secante la dreaptă. Beltrami a constatat că această situație se întîlnește pe o suprafață remarcabilă, care este pseudosfera. Geometria pe pseudosferă este *analogă* geometriei lui Lobacevski (unele proprietăți din planul absolut al lui Lobacevski nu se regăsesc însă pe pseudosferă). Klein a propus un alt model, de astă dată plan, al geometriei lui Lobacevski în interiorul unui cerc, riguros analog (izomorf), iar Poincaré a propus un model pe un semiplan. În aceste modele, prin „punct", „dreaptă" și „paralelă" înțelegem altceva decît în geometria euclidiană *intuitivă* (de exemplu, semicercuri în loc de drepte în modelul Poincaré, dar între aceste obiecte există aceleași relații ca și în „punctele", „dreptele" și „paralele" geometriei intuitive. Există aici, așadar, 2 mulțimi $m$ și $M$ de obiecte $a, b, c,...$ și $A, B, C,...$ care-și corespund unul cîte unul, astfel încît la un raport determinat între obiectele mulțimii $m$ corespunde un raport determinat între obiectele mulțimii $M$; un model matematic este valabil nu numai pentru obiectele unei anumite mulțimi, ci pentru obiectele tuturor mulțimilor izomorfe cu aceasta.

În cibernetică, înțeleasă ca o teorie matematică a comenzii și reglării în sistemele dinamice complexe (tehnice, biologice și sociale), noțiunea de izomorfism joacă un rol metodologic central. Cibernetica a fost definită (Wiener) ca un studiu al izomorfismelor în structura comunicațiilor din aceste sisteme. Modelarea matematică din cibernetică nu este, cum s-a înțeles cîteodată greșit, o folosire a analogiilor superficiale ducînd la o inadmisibilă identificare a fenomenelor distincte prin esența lor. Ea este folosirea izoformismelor și analogiilor profunde în scopul studierii unor fenomene cu ajutorul altora sau cu ajutorul schemelor abstracte de mare generalitate.

★

Tehnica folosește pe scară întinsă nu numai modele matematice ci și modele materiale concrete, similare sau analoge.

*Modelarea similară* se execută construind o machetă de aceeași formă și structură internă cu a obiectului modelat (construcție, mașină, aparat etc.), la altă scară de mărime (de obicei mai mică), a cărui comportare se studiază în laborator. La modelarea similară se face apel în cazul unor sisteme dinamice complicate sau al unor sisteme descrise prin expresii matematice complicate, unde calculul amănunțit al comportării sau al soluției celei mai potrivite, nu se poate efectua satisfăcător. Metoda se aplică, de pildă, construcțiilor hidrotehnice sau în studiul profilului optim al unor aripi de avion. Metoda este o metodă experimentală, nu pe obiectul însuși (care deseori va fi construit abia ulterior, proiectarea bazîndu-se pe analiza modelului), ci pe o imitație mai maniabilă, pe un substituent a cărui similitudine este asigurată teoretic (de exemplu, vitezele, densitățile etc. nu sînt micșorate în aceeași proporție cu dimensiunile liniare, dar în mod adecvat). Această asigurare este domeniul de cercetare al unei discipline complexe cu caracter fizico-matematic: teoria similitudinii[1]. Prin experimentare se veri-

[1] Cf. I. Batuner și M. E. Pozin, *Metode matematice în tehnica chimică*, București, Edit. tehnică, 1956, p. 370.

fică justeţea principiilor alese ca fundament al construcţiilor (care au aici un rol asemănător ipotezelor), se pot urmări efectele pe care le determină variaţia unor parametri ai sistemelor sau unele influenţe perturbatoare. În general se pot cerceta o serie de efecte necalculabile sau greu calculabile. Desigur că şi în modelarea similară (fidelă), în care modelul este identic calitativ cu originalul, dar deformat dimensional, facem abstracţie de amănunte care nu sînt esenţiale, care au un rol secundar în construcţia proiectată. Simplificarea, schematizarea se întîlnesc şi aici ; ele nu sînt efectuate arbitrar, ci convenţional, în funcţie de obiectivele cercetării. Aproximaţia de cunoaştere realizată cu ajutorul unei anumite modelări este valoroasă pentru o anumită etapă a operei de proiectare sau a activităţii de cercetare, ea are un caracter provizoriu.

*Modelarea analogică* constă în construirea unui sistem S', a cărui descriere matematică foloseşte aceleaşi relaţii, de exemplu aceleaşi ecuaţii diferenţiale, ca şi sistemul modelat *S*. De obicei este vorba de descrierea matematică a proceselor ce se petrec în el, a modului de funcţionare. Prin măsurători efectuate asupra sistemului model *S'* se găsesc soluţii aplicabile sistemului modelat *S*. În modelarea analogică, natura fizică a fenomenelor din model poate fi diferită de cea din sistemul modelat ; între model şi original există deosebiri calitative. Există posibilitatea de a descrie procese naturale *diferite* din punct de vedere al prezentării concrete prin aceleaşi scheme abstracte ? Această posibilitate există. Oscilaţii armonice, descrise prin aceeaşi ecuaţie diferenţială, sînt şi cele dintr-un resort sau o coardă vibrantă, dar şi cele din circuitul oscilant al electrodinamicii clasice. Fiecare dintre aceste sisteme fizice poate servi la studiul oscilaţiilor armonice ; fiecare dintre ele poate folosi de aceea la studiul unor aspecte ale fenomenelor prezentate de către celelalte. Tot astfel, ecuaţia lui Laplace, care se aplică cîmpului electrostatic, cîmpului unui curent electric staţionar, mişcării rotaţionale a unui fluid etc., este baza studiului *uneia* dintre aceste realităţi fizice prin mijlocirea *alteia*, mai accesibile. Ecuaţiile fizicii matematice sînt relaţii cantitative de mare generalitate ; tocmai în posibilitatea ca prin ecuaţii similare să exprimăm fenomene calitativ diferite, găsea V. I. Lenin un argument pentru unitatea materială a lumii [1]. Să mai observăm că putem rezolva şi anumite probleme matematice pe modelele fizice care „întruchipează" aceste ecuaţii : putem găsi, prin măsurători pe modele, soluţii numerice ale ecuaţiilor [2]. Procedeul este folosit în proiectarea maşinilor analogice de calcul [3].

Modelarea analogică a deschis noi perspective cercetărilor fiziologice (şi biologice în general). Aici, această modelare în colaborare cu inducţia experimentală şi cu deducţia contribuie la adîncirea cunoştinţelor privitoare la mecanismele fenomenelor vieţii şi la dobîndirea unor noi perspective asupra lor. Un model analogic concretizează într-un material mai uşor de cercetat (neviu) şi într-o altă formă de mişcare a materiei (fizică sau chi-

[1] V. I. Lenin, ***Materialism şi empiriocriticism***, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 283.
[2] A. N. Tihonov şi A. A. Samarski, ***Ecuaţiile fizicii matematice***, Bucureşti, Edit. tehnică, 1956, p. 326.
[3] S. Schachter şi F. Munteanu, ***Aplicaţiile maşinilor electronice de calcul***, Bucureşti, Edit. tehnică, 1960.

Scanned with OKEN Scanner

mică) relațiile cantitative care stau sau care presupun că stau la baza fenomenului studiat. Într-un caz, modelul permite o experimentare sau măsurători mai comode decît sistemul biologic real. În celălalt caz el servește la confirmarea, la infirmarea sau perfecționarea unei ipoteze.

Schema analogică poate fi dată și altfel decît analitic, printr-un sistem de ecuații diferențiale; ea poate fi dată și logico-matematic. De pildă, se pot construi „celule electronice" cu proprietăți de reacție și conducere analoge neuronilor; ele pot fi interoconectate în diferite feluri, pentru a se putea cerceta experimental efectul diferitelor tipuri de intercomunicare (efect care este practic incalculabil). Un astfel de dispozitiv poate fi folosit și ca model al dezvoltării embrionare, dezvoltare care rezultă de asemenea din comunicarea dintre celule [1].

În afară de modelele *similare* și cele *analogice*, există modele *simulatoare*, care mimează unele procese fiziologice, realizînd performanțe comparabile cu cele observate la organismele vii. Căile pe care se ajunge la aceste performanțe nu sînt aceleași în model și în organismele vii. Automatele care imită acțiuni sau comportări ale animalelor fac parte din această categorie. Mecanicienii din secolele trecute s-au străduit să construiască păpuși cu mișcări abile; cibernetic ienii au realizat mașini perfecționate de prelucrare a informației, aparate de „automatică intelectuală" („creiere electronice") [2]. Performanțele realizate pe această cale au un interes faptic limitat pentru științele particulare; ele sînt însă un izvor de optimism în cercetare, au valoare de argument pentru caracterul material al proceselor imitate etc.

Aparatul de circulație artificială care a revoluționat chirurgia cordului nu funcționează, de fapt, prin analogie cu sistemul inimă-plămîni ale omului, dar duce la același rezultat. Moiseev înglobează printre modele și „înlocuitorii" omului, cum ar fi mașinile de calcul existente, care execută operații complicate logice și matematice, fac traduceri dintr-o limbă într-alta, reglează și conduc procese complete de producție etc. [3]. Pentru că asemenea aparate nu folosesc propriu-zis la studiul fenomenelor fiziologice pe care le-ar modela, nu ne interesează în expunerea de față.

★

Folosirea modelelor în fiziologie și în medicină trebuie discutată mai amănunțit. Experimentarea *clasică* fiziologică folosește *modele* materiale de diferite tipuri, în care gradul de simplificare și schematizare este foarte variabil, iar imitația analogică este realizată fie cu ajutorul formei biologice de mișcare a materiei, fie cu ajutorul altor forme, inferioare, de mișcare. Membrana semipermeabilă este un model al membranei celulare; model desigur imperfect, de primă aproximație, deoarece *in vivo* permeabilitatea selectivă este rezultatul unui proces metabolic activ („pompele" de ioni). Tubul de cauciuc este un model al arterelor, adecvat pentru demonstrarea rolului elasticității pereților în hemodinamică (Marey). Un fir metalic cu-

[1] Goldacre, *2nd Inter. Congress on Cybernetics*, Namur, 1960, p. 910.
[2] Ed. Nicolau și C. Bălăceanu, *Cibernetica*, București, Edit. științifică, 1961, p. 336.
[3] Cf. V. Moiseev, *Cibernetica în biologie și medicină*, București, Edit. medicală, 1961.

fundat în acid azotic poate modela propagarea undei de polarizare în lungul unei fibre nervoase (Lillie). Un resort de care este atîrnată o greutate poate fi considerat ca un model pe care se poate studia tipologia activității nervoase superioare. Un dispozitiv electronic care produce oscilații de relaxare poate servi la studierea fenomenelor ritmice în nervi și mușchi (Guleaev).

Alt tip de modele îl reprezintă animalele eviscerate, preparatele nerv-mușchi și inimă-plămîni, organele *in vitro*, țesăturile cultivate *in vitro*. Aici simplificarea metodologică obținută servește în primul rînd *analizei*, dar valoarea lor științifică se bazează pe premisa implicită că aceste modele funcționează aproximativ identic sau analog cu anumite sisteme *in vivo*: organe, aparate, organisme. Experimentarea pe o specie oarecare de animale pentru a lămuri probleme referitoare la om este în esență o experimentare pe modele biologice, punct asupra căruia vom mai reveni. Un organism inferior poate fi considerat ca un *model natural* al unui organism superior și el reprezintă o clasă de modele care poate fi opusă *modelelor artificiale* (Frolov). În definitiv, anatomia și fiziologia comparată se bazează pe constatarea coincidențelor parțiale dintre organisme; în natură, numeroase funcții sînt reproduse folosind substrate deosebite sau sînt deservite de mecanisme deosebite.

Menționăm că în fiziologie modele la *altă scară*, miniaturale, cum sînt larg utilizate în diferite ramuri ale tehnicii, sînt destul de rar întîlnite. S-au folosit, de pildă, modele de acest tip pentru a urmări răspîndirea în organism a biocurenților produși de inimă, pentru a studia unele probleme de mișcare a segmentelor, pentru a identifica liniile de tensiune într-un os supus la solicitări. Modelele de fibră musculară sau de celule sînt, în schimb, modele la o scară mult mărită, în opoziție cu modelele miniaturale familiare inginerilor.

În patologie și în medicina experimentală, problema modelelor experimentale biologice este esențială. Procesele patologice sînt procese cu o condiționare complexă și reproducerea lor experimentală constituie o etapă însemnată în studiul lor. Experimentarea pe om nu este posibilă decît pentru un număr restrîns de situații, din cauza impedimentelor de ordin etic. Ea este folosită exclusiv pe voluntari, pentru cazurile care nu periclitează viața și nu dau o perturbare durabilă a sănătății. De asemenea, unele accidente, ale căror împrejurări de apariție și urmări sînt bine studiate, au valoarea unor adevărate experimente. În sfîrșit, consecințele actelor terapeutice (intervenții chirurgicale, administrarea unor medicamente etc.) au uneori aceeași valoare.

Experimentele pe animale sînt resursele cele mai însemnate din patologia experimentală și au, ca și în fiziologie, valoarea unei modelări. Pentru această modelare se folosește aceeași formă de mișcare a materiei ca și cea care se găsește în sistemele modelate: forma biologică de mișcare a materiei. Se efectuează importante simplificări ale condițiilor patogene (de exemplu, animalul, spre deosebire de om, nu este supus influențelor vieții sociale). Se pune accentul pe factorul etiologic principal (de exemplu, într-o boală infecțioasă se administrează germenii în cantități care îmbolnăvesc majoritatea sau totalitatea animalelor). Boala obținută este un analog al bolii umane care permite studierea în laborator a diferite influențe secun-



Scanned with OKEN Scanner

dare, a metodelor terapeutice imaginate etc. Reușita modelării este un argument în favoarea unei ipoteze de lucru: în exemplul citat, al unei ipoteze etiologice (boala *A* este produsă de germenul *B*). Argumentul nu este peremptoriu, ca și în orice modelare. Reproducerea experimentală a unei boli permite de asemenea adîncirea mecanismelor sale. În procesul de cunoaștere a bolii, ea reprezintă o oglindire aproximativă, o etapă; patologia experimentală progresează prin realizarea unor modele din ce în ce mai perfecționate. Acest progres de aproximare din ce în ce mai bună se face prin completarea (complicarea) ipotezelor de lucru, respectiv a factorilor introduși în experiență, cît și prin schimbarea „punctului de vedere", al accentului pus pe factorii din complex. De pildă, în unele boli infecțioase s-a trecut de la accentul pus pe acțiunea toxică a germenului la accentul pus pe reacția alergică a organismului sau pe procesul neurodistrofic.

Modelele experimentale sînt valoroase pentru studiul mecanismelor bolii (al mecanismelor patogenetice), ca și pentru studiul mijloacelor de tratament. În aceste cazuri, problema etiologiei devine secundară și se poate lucra pe modele în care boala a fost produsă prin mijloace cu totul artificiale. De exemplu, pentru studiul rolului hipofizei sau al sistemului nervos în apariția gușii nu e necesar să studiem gușa produsă prin menținerea animalelor într-o regiune în care e răspîndită gușa, ci ajunge să o provocăm prin substanțe chimice de sinteză care blochează activitatea tiroidei. Pentru studiul efectului terapeutic al unor compuși în cancer, putem folosi animale cancerizate prin metode chimice sau fizice care n-au corespondent în patologia umană și nici în natură. Pentru cercetarea influenței vitaminelor și a hormonilor asupra ateromatozei, ne putem folosi de modelul experimental obținut prin hrănirea iepurilor cu o alimentație foarte bogată în colesterol.

Trecerea de la animal la om a rezultatelor obținute de medicina experimentală trebuie să fie făcută cu aceleași măsuri de precauție care se impun ori de cîte ori mînuim generalizarea inductivă și analogia. Omul are particularități metabolice, de organizare nervoasă, de ecologie și de viață socială, care pot fi hotărîtoare în etiologia, patologia și terapeutica unor boli.

Cibernetica a dat un nou impuls modelelor artificiale, fizice, inclusiv electronice, pentru rezolvarea unor probleme de mecanism patogenic. De exemplu, apariția și întreținerea oscilațiilor într-un sistem dinamic complex poate fi tratată util pe servomecanisme, pe modele în care există acțiuni de reacție (recurente, retrorelații, *feed back*). Au fost elaborate, evident, și modele matematice corespunzătoare. În dispozitive electronice complexe pot apare perturbări ale funcționării circuitelor care pot fi analogate cu unele turburări ale activității nervoase superioare din nevroză.

★

Pentru noi, valoarea reală a modelelor și a modelării în procesul de cunoaștere al naturii nu poate fi pusă la îndoială.

La concluzii deosebite ajung însă neopozitiviștii, neotomiștii și alți exponenți ai diferitelor curente idealiste. Modelelor li s-au conferit de către aceștia cel mult o valoare estetică (Bridgman) sau operațională (Bochenski) sau li s-au negat alt rol decît cel de creații arbitrare ale minții care leagă

într-o manieră comodă senzaţiile noastre. Gîndirea analogică a fost apropiată de gîndirea teologală (Hesse). Modelul a mai fost considerat a fi un mijloc de unificare a experienţei constituite din fapte disparate (Wittgenstein), ca mijloc de interpretare semantică a teoriei în termenii experienţei (Hutten), ca o „materializare" a simbolurilor fizicii (Carnap) [1]. Nimeni nu contestă valoarea didactică sau „pedagogică" (demonstrativă) a unor modele intuitive; dar rolul modelelor în procesul de cunoaştere nu se poate reduce la popularizarea rezultatelor ştiinţifice, cum credea Heisenberg. Caracterul *reflectoriu* al modelelor în fizică a fost admis de Planck, Born, Einstein, Vigier ş.a. Modelul poate fi definit, din punctul de vedere al materialismului, ca o „formă de reflectare mediată a realităţii, aflată într-o corespondenţă mai mare sau mai mică cu lucrurile şi procesele reale" [2].

După cum s-a desprins din paginile precedente, în modele există elemente de abstracţie alături de elemente de imaginaţie ştiinţifică; în ele întîlnim folosite analogii alături de elemente de ipoteză. „Abstragerea" unor laturi şi caractere ale fenomenelor, obiectelor şi sistemelor, pentru facilitarea analizei, este un procedeu obişnuit al gîndirii ştiinţifice. Imaginarea unor trăsături ipotetice pornind de la analogii cu fenomene, obiecte şi sisteme mai binecunoscute exprimă legătura curentă dintre „cunoscut" şi „necunoscut" în dinamica cunoaşterii. Se vădeşte astfel că „modelarea", construcţia mintală sau substanţială a modelelor, se încadrează prin trăsăturile sale în cursul tradiţional al gîndirii ştiinţifice moderne, verificat prin practica socială a omenirii.

Toate teoriile nefenomenologice ale fizicii clasice sînt bazate pe reprezentări-model şi pe modele *intuitive.*

În ce măsură, intuitivitatea este o trăsătură caracteristică a modelelor teoretice? Prin intuitivitate, Stoff înţelege proprietatea de a reflecta realitatea sub forma unor imagini senzoriale concrete. „Tendinţa spre intuitivitate este o tendinţă invincibilă a cunoaşterii noastre legată de originea senzorială a tot ceea ce ştim, iar modelul în ştiinţă este tocmai ceea ce realizează această nevoie, într-o formă neafectată de deficienţele inerente reprezentării obişnuite" [3]. Modelul nu este o reproducere a datelor senzoriale, dar realizează în fizică stabilirea conţinutului obiectiv al unei teorii; aruncă o punte de la teorie la obiect, uşurînd *interpretarea* teoriei. Stoff critică poziţia acelor fizicieni care recomandă renunţarea la *modele.*

De fapt, nu trebuie să uităm că încercările de a reduce cu ajutorul unor modele, fizica relativistă şi cea cuantică la fizica clasică, au fost sterile. De asemenea, renunţarea pozitivistă la modele a frînat dezvoltarea teoriei. Vavilov recomandă „aplicarea calitativă precaută a reprezentărilor şi a modelelor clasice". G. Heber afirmă recent că viitorul fizicii este condiţionat de elaborarea unor abstracţii de grad superior, şi nu de căutarea unor

---

[1] V. S. Stoff, *Gnoseologhiceskii funkţii modeli,* în „Voprosî filosofii", 1961, nr. 12, p. 53.

[2] L. O. Valt, *Despre funcţia cognitivă a reprezentărilor-model în fizica modernă,* în „Analele romîno-sovietice", seria Filozofie, 1961, nr. 3, p. 5.

[3] V. A. Stoff, *Critica concepţiei neopozitiviste asupra rolului modelelor în cunoaştere,* în „Analele romîno-sovietice", seria Filozofie, 1961, nr. 3, p. 100.

imagini intuitive [1]. Noi credem că intuitivitatea, deși este comună multor tipuri de modele, nu trebuie considerată o trăsătură definitorie a modelelor. Un sistem de ecuații diferențiale poate constitui un „punct de plecare" în cercetarea în etape a realității, în aceeași măsură ca și reprezentarea intuitivă a unui mecanism. Primul are, față de *teoria cuprinzătoare* a fenomenului, aceeași funcție cognitivă ca și ultima. În cursul dezvoltării științelor, analogiile sugestive și fecunde încep prin a porni de la elemente de nivelul cunoașterii senzorial-concrete și treptat se referă la elemente din ce în ce mai abstracte, la elemente de relație, structură, lege de mișcare etc. Pentru noi, esența metodei modelării nu se poate înțelege decît pornind de la modelele cele mai abstracte, modelele matematice, la care se găsește forma cea mai riguroasă a analogiei : izomorfismul. Valoarea cognitivă a modelării este mai mică în cazul corespondențelor homeomorfe și încă și mai mică în cazul analogiilor „simplu intuite" [2].

Pe de altă parte, întîlnim uneori dificultatea de a spune ce este „model" ideal și ce este „teorie" ; de fapt, între modelul ideal și teorie nu există limite nete. Modelul este o simplificare, o schematizare, *considerată de la început* cu o aproximare metodologică ; teoria este mai complexă, mai cuprinzătoare. Dar o dată cu evoluția științelor, unele dintre teoriile vechi devin, în perspectiva istorică, *modele* ale *realității* [3], iar unele modele se dezvoltă în teorii cuprinzătoare.

★

*Rolul modelelor* în dinamica procesului de cunoaștere este complex. Menținîndu-ne discuția, deocamdată, la modelele ideale, trebuie să atragem atenția asupra faptului că, pentru o perioadă dată de timp, un model fundamental greșit poate juca un rol pozitiv în progresul cunoașterii (modelul mecanicist al eterului etc.). Valoarea euristică a modelului cuprinde și stimularea discuțiilor și a muncii experimentale ; dar, în acest sens, modelele intuitive au fost în trecut (și sînt și astăzi) mult mai fecunde decît modelele abstracte. Printre modelele care au avut un destin fericit, trebuie să citățm modelul corpuscular al structurii substanței. Prin analogie s-a constituit modelul cuantic al structurii cîmpului, care ulterior a devenit o teorie fundamentală ; astăzi se elaborează, după același model, ipotezele despre cvasiparticule (stările energetice slab excitate pot fi considerate ca un caz de excitații elementare : fononii, excitoni, polaronii). Ele au, deocamdată, caracterul unei „experiențe intelectuale", ca și diversele modele ale nucleului atomic, care sînt numeroase (circa 20) pentru că *încă nu avem o teorie.*

Valoarea cognitivă a modelelor nu poate fi înțeleasă deplin dacă modelarea nu o considerăm ca pe un moment într-un proces policiclic al cunoașterii. Factorii de care facem abstracție într-un prim-stadiu al cercetării vor ajunge în centrul atenției în ciclurile următoare. Modelele ideale se întru-

[1] Cf. *Naturwisenschaft und Philosophie*, Berlin, Akad-Verlag, 1960.
[2] Cf. V. A. Stoff, în „Voprosî filosofii", 1961, nr. 12, p. 60 și urm.
[3] Cibernetica consideră că procesul de cunoaștere poate fi caracterizat ca o realizare de homeomorfisme sau izomorfisme între obiectele gîndirii și cele ale realității obiective.

chipează în modele reale pe care se experimentează, corectîndu-se şi complectîndu-se astfel modelul ideal. În modelarea complexă, cum ar fi cea cibernetică, folosim din plin nu numai analiza şi deducţia, dar şi inducţia şi sinteza.

Pentru a contura *limitările metodei modelării*, este util să ne referim la clasa de modele în care medierea cunoaşterii se manifestă cel mai net, la modelele analogice.

Care sînt riscurile folosirii necritice a modelării analogice?

1. Simplificarea defectuoasă şi exagerată duce la îndepărtarea de realitate, la pierderea esenţialului, la concentrarea atenţiei asupra unor elemente necaracteristice, banale.

2. Sublinierea elementelor comune în fenomene calitative deosebite poate duce la pierderea din vedere a ceea ce este specific fiecărui fenomen în parte.

3. Schematizarea fenomenului, mai ales cea efectuată cu ajutorul matematicii, înseamnă o abstragere a „formei" de „conţinut". Ea reprezintă, în acest sens, un pas înainte şi o depăşire a unei prejudecăţi comune: fetişizarea substratului (Frolov). În acest mod se pun în evidenţă legile de sistem; de exemplu, organismele sînt considerate drept cazuri particulare, specifice, ale unei clase mai largi de sisteme (sisteme deschise). Dar înţelegerea deplină a obiectului sau fenomenului nu poate fi făcută dacă rămînem la acest moment metodologic, fără a sesiza legătura vie dintre formă şi conţinut. De exemplu, neuronul diferă net de modelele sale electronice prin compoziţia chimică, prin existenţa metabolismului etc. Organismul e mai mult decît un sistem deschis: are integralitate organică (interdependenţa funcţională a părţilor şi subordonarea lor faţă de întreg).

4. Reuşita modelării unui fenomen cu ajutorul unei forme (inferioare) de mişcare a materiei duce la ispita reducerii legilor unui proces la legi ale formelor inferioare de mişcare a materiei, deci la mecanicism. Invers, accentuînd asupra „schemei", rupînd-o de obiectul sau procesul material pe care-l reflectă, se poate aluneca în varianta „obiectivă" a idealismului (cum fac unii microfizicieni şi unii adepţi ai holismului în biologie).

5. Ignorarea caracterului limitat, parţial, unilateral al analogiilor produce o sărăcire a concepţiei noastre despre obiectul sau fenomenul considerat, fenomen care are o multitudine de faţete.

Transferul de la simplu la complex, impus de raportarea modelului la realitate, reprezintă o operaţie care necesită *teoria* adecvată a fenomenului sau sistemului, privit în ansamblu şi în ceea ce are specific.

6. Absolutizarea valorii analogiei poate duce la concluzii eronate. Precizarea limitelor între care e valabilă analogia este o etapă obligatorie în folosirea acestor metode. Prin aceasta, modelarea are o mare valoare în reformularea unor caracterizări şi în punerea unor noi probleme.

7. Performanţe similare nu înseamnă identitate de căi de ajungere la ele. Nu numai căi fizice diferite, dar şi modele matematice diferite pot converge în aceleaşi consecinţe sau corolare. Această situaţie limitează mult valoarea probantă a cercetării pe modele în fiziologie.

S-a spus că modelarea nu oferă explicaţii, ci cvasiexplicaţii (Frolov). Oricum, „pentru a demonstra adevărul unui model avem nevoie de multe

Scanned with OKEN Scanner

date experimentale (puterea lor demonstrativă nu este niciodată absolută ci, dacă putem spune astfel, asimptotică). În schimb, pentru infirmarea unui model este nevoie doar de un singur „experimentum crucis" [1].

8. Ignorarea caracterului aproximativ, de „etapă", al unui model, generează atît dogmatizarea absurdă a unor rezultate, cît și scepticismul demobilizator cu care este privită uneori metoda modelării.

★

Analiza noastră a scos în evidență faptul că modelarea, în sensul general pe care l-am arătat (de construcție mintală sau tehnică a unor scheme), reprezintă un procedeu larg folosit în știință, de mult cunoscut, dar care în condițiile actuale capătă trăsături calitativ noi. Modelarea cibernetică în special, creează între științe „canale de comunicație" și exprimă clar rolul crescînd al experienței, în interacțiune cu logica și matematica, în edificarea științei contemporane [2].

Funcțiile cognitive ale modelării coincid în parte cu funcțiile gîndirii abstracte, dar avantajul ei stă în aceea că poate fi asociată cu construirea unor „surogate substanțiale ale abstracției", accesibile experienței.

Baza modelării se găsește în analogie, dar nu orice analogie poate fi baza unei modelări fecunde; este necesar ca analogia să fie profundă. *Apriori* este greu să știm care analogie este fecundă; însă este probabil că vor fi mai fecunde cele fundamentate pe criterii mai abstracte, pe „abstracții concrete". Analogia este baza unei modelări atunci cînd unul dintre sisteme (obiecte, fenomene) este supus cercetării pentru a trage concluzii cu privire la celălalt.

Modelarea este, în general, un procedeu auxiliar; ea se cere completată prin aplicarea altor metode și în primul rînd a metodelor proprii de cercetare a formei respective de mișcare a materiei. Astfel, în biologie este necesară metoda istorică etc. Deseori modelarea este numai un moment inițial într-un ciclu de cunoaștere, ceea ce explică de ce într-o etapă dată pot exista mai multe modele ideale pentru același fenomen. În cursul evoluției cunoștințelor se îngustează însă clasa de modele posibile. Un model „explicativ" care are nevoie ulterior de noi ipoteze independente este, probabil, greșit.

Valoarea cognitivă a unui model depinde de măsura în care reflectă trăsături esențiale.

Considerăm justă observația lui Frolov, după care în „domeniul modelării sistemelor există actualmente un număr mai mare de probleme decît răspunsuri definitive" [3]. Ca o concluzie provizorie se poate însă afirma că modelele reprezintă instrumente de lucru indispensabile în multe sectoare ale activității teoretice și practice: toate sectoarele în care dezavantajele schematizării sînt compensate din plin de roadele pe care le aduce precizarea și prelucrarea logico-matematică a ipotezelor sau oferirea unor posibilități întinse de experimentare și de măsurare exactă.

---

[1] L. O. Valț, *op. cit.*, p. 13.

[2] În cibernetica tehnică, organismul viu a fost considerat, din capul locului, ca model al construcțiilor de automate.

[3] *Op. cit.*, p. 58.

Scanned with OKEN Scanner

În construirea modelelor substanțiale concrete, folosirea formelor de mișcare a materiei, inferioare celor din sistemul modelat, este pe deplin justificată teoretic. O perspectivă deosebită o are utilizarea tehnicii electronice și cu tranzistori, din cauza marii versalități a acestor dispozitive.

Modelarea poate servi la verificarea unor ipoteze sau a unor proiecte de lucru și, în general, la adîncirea studiului unor obiecte sau fenomene.

Perspectivele practice ale modelării sînt sugerate de dezvoltarea impresionantă a ciberneticii, îndeosebi în domeniul automatizării producției și al automaticii intelectuale. Ele pot fi căutate și în alte sectoare: de pildă, reproducerea tehnică a fotosintezei ar revoluționa industria alimentară.

Din punct de vedere gnoseologic este însă important să reținem că orice model valabil este o reflectare a obiectului sau a fenomenului modelat, a cărui natură *parțială* sau *aproximativă* este recunoscută de la început, prin enunțarea simplificărilor acceptate sau a laturilor scoase în evidență. Situația descrisă prin noțiunea de izomorfism este, în domeniul modelării, un ideal, în principiu accesibil prin fundamentarea matematică a modelării.

## 6. METODA STATISTICĂ

Folosite în cele mai variate științe ale naturii și societății, „metodele statistice" reprezintă instrumente de lucru foarte importante și deosebit de caracteristice pentru știința contemporană. Larga fundamentare a lor pe calcule matematice face ca o discuție asupra valorii lor gnoseologice să nu poată evita o serie de referințe la procedee și detalii specifice acestei științe. Pentru că aceste procedee au uneori un caracter accesibil numai pentru specialiști, urmărirea valorii aplicațiilor lor la rezolvarea diferitelor probleme teoretice și practice întîmpină unele dificultăți. Cuprinderea diverselor sectoare de aplicare a procedeelor statistice în scopul desprinderii unității lor metodologice, deși necesară pentru înțelegerea unor particularități esențiale ale gîndirii științifice, este o tentativă destul de rar întîlnită în literatură. Aceasta explică, în parte, de ce semnificația metodelor statistice este deseori greșit interpretată.

Problemele metodologice ridicate de statistică sînt complexe. În centrul lor stau problemele legăturilor dialectice dintre necesitate și întîmplare, dintre posibilitate și realitate, dintre individual și general, dintre cantitate și calitate, problemele determinismului și cauzalității, problema legilor generale și a legilor specifice etc.[1]. Înainte de a trece la discutarea lor, ni se pare util să conturăm, pe de o parte, cîteva dintre trăsăturile de bază ale diferitelor științe și metode statistice privite în conexiune genetică, pe de altă parte, cîteva dintre problemele adecvate unei tratări statistice.

★

Metoda statistică a apărut în secolele XVII—XIX în legătură cu necesitatea de a caracteriza și de a studia cantitativ colectivități concrete:

[1] B. M. Kedrov, în *Ucenîe zapiski po statistike*, t. VI, Izd. Akad. Nauk SSSR, 1961.

populaţiile umane. Linia aceasta de cercetare a dat naştere la o ştiinţă socială: *statistica* în sens restrîns, care se ocupă cu studiul „laturii cantitative a fenomenelor sociale de masă, în legătură cu latura lor calitativă şi cercetează expresia cantitativă a legităţilor dezvoltării sociale în condiţii de loc şi timp" (Ostrovitianov). Una dintre particularităţile statisticii ca ştiinţă socială constă în faptul că ea îşi exprimă rezultatele în date cifrice (indicatori). O altă particularitate metodologică constă în folosirea ca procedeu de bază a numărătorii şi a grupării. Statistica poate fi definită ca „un calcul pe categorii" (Juravski).

Categoriile se stabilesc după diferite caracteristici ale unităţilor statistice: grupare calitativă (după sex, stare civilă, profesie, boală etc.); grupare cantitativă (după volum, cantitate, caracteristici numerice sau metrice); grupare după perioade de timp; grupare după caracteristici de spaţiu (regiuni, oraşe). În forma cea mai evoluată, gruparea statistică este *tipologică*, adică utilizează caracteristici atributive pe care le consideră tipice sau esenţiale dintr-un anumit punct de vedere. Rezultatul imediat al grupării se exprimă, după cum se ştie, în tabele sau în diagrame.

Această reamintire a notelor proprii statisticii sociale nu are numai un interes limitat la deprinderea legăturii istorice cu biostatistica, cu statistica matematică, cu fizica statistică etc. Interesul metodologic constă în faptul că notele amintite se regăsesc şi în orice tratare statistică a obiectelor şi fenomenelor.

1. Ceea ce este, în fond, esenţial în orice cercetare statistică este considerarea fenomenelor, obiectelor şi datelor în multiplicitatea şi variabilitatea lor. O mulţime oarecare de obiecte constituie o „populaţie" (în sensul generalizat, *statistic* al acestui cuvînt), în măsura în care considerăm o anumită caracteristică, prin care elementele se pot diferenţia unele de altele. Repartiţia unei „populaţii" (colectivitatea statistică) după valorile particulare ale acestei caracteristici distinctive dă structura acelei „populaţii" (de exemplu, repartiţia unei populaţii de oameni după vîrstă, după culoarea ochilor). Fiecărei valori particulare a caracteristicii (de exemplu, intervalul de înălţime între 150 şi 160 cm) îi corespunde o submulţime cu un anumit efectiv (frecvenţă). Făcînd (pentru moment) abstracţie de natura unităţilor statistice, se poate elabora o metodologie comună a cercetării oricărei colectivităţi, pornind de la momentul grupării.

2. În cazul distribuţiilor de frecvenţă în care atributul de referinţă este cantitativ, ordinea grupelor este dată în mod natural de ordinea şirului numerelor. Cum se stabilesc însă limitele intervalelor de clase pe baza cărora se face gruparea? Grupările nu pot fi operaţii arbitrare sau formale. Operaţiile formale în această direcţie duc la „manie statistică", la „joc de-a cifrele", în care „în spatele copacilor dispare pădurea, în grămezile de cifre dispar tipurile fenomenelor" (Lenin). Trebuie să accentuăm asupra necesităţii analizei calitative, chiar atunci cînd caracteristica atributivă poate fi exprimată cantitativ. Gruparea poate să aibă valoarea de metodă ştiinţifică de cercetare numai atunci cînd sînt formulate anumite scopuri de cunoaştere motivate de teorie, cînd se iau drept caracteristici ale grupărilor caracte-

Scanned with OKEN Scanner

ristici esențiale determinate de teorie [1]. Împărțirea mecanică după intervale numerice egale nu este în general cea adecvată. Într-o cercetare de creștere biologică, momente ca cel al nașterii și al pubertății sînt limite mai raționale ale intervalelor de grupare decît valorice cifrice rotunde ale greutății sau înălțimii; perioada prenatală trebuie analizată de asemenea pe intervale mai restrînse decît perioada vieții adulte.

3. Legătura între aspectele cantitative și calitative ale fenomenelor face ca, în statistică, analiza cantitativă să fie un puternic mijloc de a obține concluzii de existență (a unui fenomen, a unei conexiuni) sau de calitate. În orice caz, statistica este un mijloc de a pune în evidență *legități* [2].

4. Operațiile statistice trebuie conduse în spiritul științei particulare în care le utilizăm. Metoda statistică nu este decît o metodă; ea nu înlocuiește gîndirea deductivă sau metoda experimentală, ci se adaugă lor. De aceea ea nici nu poate pretinde rezolvarea *tuturor* problemelor din una sau alta dintre științe și mai ales rezolvarea problemelor specifice. Au existat și există ceea ce am putea numi „devieri formaliste" în statistică: operația de prelucrare este făcută după șablon, fără analiza calitativă științifică a fenomenului; ea este considerată ca încheiată de îndată ce se ajunge la o exprimare matematică concisă a caracterelor materialului prelucrat. Scopul statisticii nu este exprimarea în indici, parametri sau ecuații; o astfel de exprimare poate fi utilă numai în măsura în care ea este just aleasă și poate fi *interpretată*.

★

Dezvoltarea economiei și a producției industriale, progresele medicinii și ale științelor de observație și experiment au impus extinderea, generalizarea, adaptarea și perfecționarea procedeelor statistice folosite inițial în studiul populațiilor umane. Formalizarea acestor procedee și analiza bazei lor logice a dus la conturarea unei veritabile metode. Metoda statistică ia în considerare „populații de cifre". O astfel de populație de cifre poate să corespundă unui ansamblu de indivizi biologici aparținînd aceleiași specii, unui ansamblu de celule aparținînd aceluiași țesut, unui ansamblu de fabricate industriale; în aceste cazuri e vorba de *exemplare*. Dar ea poate să corespundă unor momente diferite din existența aceluiași obiect aflat în transformare sau unor observații (măsurări) *repetate* asupra aceluiași obiect, cînd observațiile sînt perturbate de factori întîmplători. Cum evidența este, în general, obținută prin repetarea observației sau prin observarea unui grup de cazuri analoge, prelucrarea statistică devine un moment metodologic în obținerea concluziilor inductive.

Formalizarea procedeelor statistice a mers mînă în mînă cu constituirea unei simbioze strînse cu teoria probabilităților. Teoria probabilităților ia și ea în considerare „populații de cifre"; sînt probabilitățile asociate unor anumite eventualități (producerii unui eveniment anumit). Între noțiunea de frecvență (fundamentul în statistică) și cea de probabilitate există o anumită corespondență. Ceea ce este mai frecvent într-o populație se va întîlni, într-o explorare, cu o probabilitate crescută. Ceea ce are o probabilitate mare

[1] Cf. N. G. Graciov, *Grupările statistice*, București, Edit. de stat, 1952.
[2] Cf. O. O. Iahot, în „Probleme de filozofie", 1958, nr. 10, p. 68.

de a se produce se va întîlni mai frecvent. Procedee de calcul identice sînt folosite pentru tratarea unor probleme statistice şi de probabilitate ; statistica matematică (disciplina matematică care se ocupă cu descrierea şi analiza colectivităţilor abstracte) este o ştiinţă probabilistă. Un alt motiv pentru care s-a constituit simbioza dintre statistică şi teoria probabilităţilor este următorul. Teoria probabilităţilor este aptă să ne dea indicaţii cu privire la mărimea şi sensul influenţei factorilor întîmplători, influenţă înţeleasă ca perturbare a fenomenului sau a observaţiei. Perturbările întîmplătoare se desfăşoară după anumite legi cantitative, a căror cunoaştere este posibilă cu ajutorul matematicii. Pentru cunoaşterea acestor legi, matematica poate proceda deductiv, ca în teoria clasică a probabilităţilor, sau poate fi un auxiliar al inducţiei experimentale, care foloseşte statistica matematică. Întrepătrunderea momentului practic şi a cercetării teoretice în fundamentarea cercetării statistico-matematice şi probabiliste este continuă. Teoria probabilităţilor *poate fi* reconstruită deductiv, pornind de la axiome şi postulate ; dar punctele sale nodale au o învestitură experimentală, implicită sau explicită, care nu trebuie trecută cu vederea. Legea numerelor mari, distribuţia „normală" a erorilor şi perturbaţiilor sînt exemple de elemente fundamentale ale teoriei probabilităţilor care s-au impus în ştiinţă prin justificare empirică.

Formalizarea procedeelor statistice înseamnă o schematizare. Statisticienii au fost acuzaţi că încearcă să reducă bogăţia realităţii la scheme matematice. Schemele matematicii moderne posedă însă o suplete care nu trebuie desconsiderată şi sînt de o varietate în continuă îmbogăţire. Noţiunile de bază ale statisticii matematice fac parte dintre abstracţii, dar sînt „abstracţii concrete" în sensul dialectic al acestui cuvînt : abstracţii cuprinzătoare, care ne apropie de realitate, pe care o sesizează în multitudinea de aspecte contradictorii. Cercetarea statistico-matematică foloseşte, ca orice cercetare matematică, asimilarea unui obiect matematic cu unul real. De pildă, o anumită distribuţie empirică este asimilată cu una dintre distribuţiile teoretice bine studiate de statistică (distribuţia Laplace-Gauss, distribuţia Poisson, distribuţiile Pearson etc.). În consecinţă, se aplică distribuţiei empirice proprietăţile distribuţiei tip. Prin mijlocirea abstracţiei matematice folosite, statisticianul cunoaşte o serie întreagă de date care în observaţiile sale erau implicate, iar concluziile sînt valabile în măsura în care obiectul matematic reflectă pe cel real. Rezultă de aici unele corolare metodologice :

a) Posibilitatea de a utiliza anumite abstracţii şi procedee în scopul obţinerii unor concluzii *aproximative*. Utilitatea practică a unei asemenea tratări nu trebuie să ne facă să uităm că oglindirea realităţii este din capul locului sărăcită prin astfel de procedee. De pildă, distribuţia Laplace-Gauss este frecvent folosită pentru ajustarea distribuţiilor empirice, mărginite, şi care prin esenţa lor nu pot fi decît mărginite, în timp ce în distribuţia-tip aleasă există, cu o anumită probabilitate, abateri de la medie, într-un sens sau altul, oricît de mari. Testele de semnificaţie curent utilizate în analiza critică a rezultatelor experimentale pornesc de la ipoteza distribuţiei „normale" a valorilor, ceea ce în cele mai multe cazuri nu se confirmă. Pentru testarea semnificaţiei unei asocieri de caractere (deci în cazul unor distribuţii discontinue) se foloseşte distribuţia „hi pătrat", care e o distribuţie continuă etc. Asimilarea noţiunii de probabilitate infimă cu cea de imposibilitate (şi

chiar cu cea de inexistență) este un alt exemplu de demers aproximativ, cu justificare utilitaristă, care include însă primejdii de interpretare, după cum vom vedea imediat.

b) Riscul unor concluzii nejustificate de fapte, *identificînd* obiectul matematic (distribuția-tip) cu obiectul real (distribuția empirică). Asemenea concluzii nejustificate pot fi, de pildă, simple interpolări și extrapolări. Reluînd un exemplu dat mai sus, din asimilarea curbei de creștere a mortalității animalelor în funcție de doza de toxic, cu așa-numita „cumulata curbei normale", poate fi trasă greșit concluzia că există animale care rezistă la doze de toxic oricît de mari, deoarece cumulata crește asimptotic spre un plafon. Se scoate în evidență, astfel, cît de nejustificată este „transformarea" unei probleme concrete, de resortul unei științe a naturii sau de resortul tehnicii, într-o problemă pur matematică. Matematica este un auxiliar în științe, uneori un auxiliar indispensabil, dar analiza matematică trebuie să nu piardă din vedere înțelesul concret al problemei (sensul fizic, biologic etc.).

c) Existența posibilă a mai multor interpretări *concrete* ale aceluiași rezultat sau ale aceleiași expresii matematice. De pildă, o distribuție unimodală asimetrică a materialului biologic poate să fie o distribuție log-normală, o distribuție Poisson, una „asimetrizată" prin existența unor modificări ritmice ale parametrilor sau prin influențarea inegală a exemplarelor colectivității. Fiecare dintre aceste eventualități, care grafic se prezintă foarte asemănătoare între ele, are o altă interpretare cauzal-genetică. Descoperirea ei este de resortul altor metode și procedee metodologice, adecvate specificului științei și problemei respective. Asupra acestui aspect al multivocității de interpretare vom mai reveni.

★

După ce am văzut că prelucrarea datelor de observație reclamă deseori procedee statistice, ne putem pune întrebarea : care sînt cele mai importante probleme a căror rezolvare este ajutată sau condiționată de aplicarea lor ?

1. *Probleme de totalizare.* Recensămîntul constituie forma cea mai veche a procedeelor statistice. Necesitatea de a face o ierarhie, după importanță, între unitățile statistice a dus la noțiunea (operativă) de *ponderare :* printr-un coeficient, putem atribui acestor unități diferite „greutăți specifice" în cadrul ansamblului. Prin această operație se corectează o parte din deficiențele analizei cantitative care se bazează pe simpla numărare, făcînd abstracție de însușirile cantitative ale fiecărei unități și de toate celelalte însușiri calitative, afară de cea care definește apartenența unităților la o mulțime (populație, colectivitate) [1]. O altă mișcare a gîndirii duce la stabilirea „unităților convenționale", cu ajutorul cărora putem totaliza unități statistice din mulțimi diferite calitativ (de pildă, putem obține evidența globală a producției industriale stabilind echivalențe numerice între produse de categorii deosebite sau alegîndu-ne o unitate de bază, cum ar fi prețul de cost).

[1] Formal-matematic, operația de ponderare intervine și în calculul parametrilor pornind de la date grupate pe clase, cu un efectiv inegal ; ponderea este dată de efectivul fiecărei clase. Semnificația ponderării este aici alta (algoritmică și nu metodologică).

2. *Probleme de ordonare.* Datele numerice referitoare la o anumită caracteristică servesc la orînduirea elementelor într-un șir după criterii anumite. De obicei această ordonare are scopul de a scoate în evidență ceea ce este mai frecvent sau practic mai important (ceea ce deseori într-o cercetare „luminează terenul"). Ordonînd după frecvențele descrescătoare bolile întîlnite într-o populație, vom atribui fiecăreia un rang care va corespunde importanței lor practice.

3. *Probleme de structură.* Cunoașterea structurii, alcătuirii, compoziției procentuale a unei colectivități reprezintă un obiectiv curent al cercetării statistice. Acest obiectiv este atins prin gruparea statistică, prin trasarea poligoanelor de frecvență, prin stabilirea funcției de densitate de frecvență etc.

Am amintit la începutul expunerii modul esențial în care intervine aici analiza calitativă a fenomenului (alegerea criteriilor, fixarea intervalelor de clasă etc.).

4. *Probleme de caracterizare cantitativă a particularităților colectivității,* pornind de la înregistrarea unităților componente. Mediile, modul, mediana, forma distribuției, dispersia etc. sînt caracterizări abstracte, cantitative sau semicantitative ale colectivității, în general ale „populației de cifre". Reluînd comparația lui Lenin că „pădurea" este altceva decît „copacii", analiza ansamblului pornind de la elemente reprezintă o latură a legăturii dialectice dintre parte și întreg. Problemele de structură fac parte integrantă din aceeași problematică. De remarcat că statistica privește *sumativ* ansamblul pe care-l cercetează ; ea se poate aplica de aceea populațiilor de obiecte discrete, eventual agregatelor (în care unitățile sînt juxtapuse) și nu sistemelor (în care unitățile sînt contopite într-o structură superioară).

5. *Probleme de reducere și transformare a datelor.* Nu putem valorifica informații numerice brute, iar spiritul nostru e dezorientat cînd ele se prezintă sub formă neordonată. Dificultățile sînt încă mai mari cînd materialul informativ brut este considerabil. Se pune problema degajării informației interesante și concentrării ei într-un număr restrîns de expresii și formulări (mărimi relative, coeficienți, indici, parametri).

6. *Problemele variabilității.* Variabilitatea individuală, de la un individ la altul (interindividuală), și cea de moment (intraindividuală) reprezintă o însușire a obiectelor naturale (ființe vii) și artificiale (produse industriale). Caracterizarea exactă a variabilității este o problemă identică cu cea a precizării unui parametru esențial al distribuției statistice : dispersia. Această caracterizare este importantă în variate sectoare științifice și practice : în sistematica biologică, în medicină, în corectarea erorilor de măsurătoare, în controlul producției industriale. Ea are o importanță metodologică esențială în problemele estimației statistice, ale selecției și în analiza matematică a fluctuațiilor, inclusiv a celor de eșantionaj (analiza care alcătuiește la rîndul ei baza analizei critice probabilistice a datelor experimentale). În afară de *caracterizarea* variabilității, cu ajutorul statisticii matematice se poate efectua *descompunerea* ei în componente determinante (eroare de observație, influențe accidentale, variații fiziologice, factori ereditari și factori de mediu în cazul organismelor vii etc.).

Scanned with OKEN Scanner

2. *Probleme de ordonare.* Datele numerice referitoare la o anumită caracteristică servesc la orînduirea elementelor într-un şir după criterii anumite. De obicei această ordonare are scopul de a scoate în evidenţă ceea ce este mai frecvent sau practic mai important (ceea ce deseori într-o cercetare „luminează terenul"). Ordonînd după frecvenţele descrescătoare bolile întîlnite într-o populaţie, vom atribui fiecăreia un rang care va corespunde importanţei lor practice.

3. *Probleme de structură.* Cunoaşterea structurii, alcătuirii, compoziţiei procentuale a unei colectivităţi reprezintă un obiectiv curent al cercetării statistice. Acest obiectiv este atins prin gruparea statistică, prin trasarea poligoanelor de frecvenţă, prin stabilirea funcţiei de densitate de frecvenţă etc.

Am amintit la începutul expunerii modul esenţial în care intervine aici analiza calitativă a fenomenului (alegerea criteriilor, fixarea intervalelor de clasă etc.).

4. *Probleme de caracterizare cantitativă a particularităţilor colectivităţii,* pornind de la înregistrarea unităţilor componente. Mediile, modul, mediana, forma distribuţiei, dispersia etc. sînt caracterizări abstracte, cantitative sau semicantitative ale colectivităţii, în general ale „populaţiei de cifre". Reluînd comparaţia lui Lenin că „pădurea" este altceva decît „copacii", analiza ansamblului pornind de la elemente reprezintă o latură a legăturii dialectice dintre parte şi întreg. Problemele de structură fac parte integrantă din aceeaşi problematică. De remarcat că statistica priveşte *sumativ* ansamblul pe care-l cercetează ; ea se poate aplica de aceea populaţiilor de obiecte discrete, eventual agregatelor (în care unităţile sînt juxtapuse) şi nu sistemelor (în care unităţile sînt contopite într-o structură superioară).

5. *Probleme de reducere şi transformare a datelor.* Nu putem valorifica informaţii numerice brute, iar spiritul nostru e dezorientat cînd ele se prezintă sub formă neordonată. Dificultăţile sînt încă mai mari cînd materialul informativ brut este considerabil. Se pune problema degajării informaţiei interesante şi concentrării ei într-un număr restrîns de expresii şi formulări (mărimi relative, coeficienţi, indici, parametri).

6. *Problemele variabilităţii.* Variabilitatea individuală, de la un individ la altul (interindividuală), şi cea de moment (intraindividuală) reprezintă o însuşire a obiectelor naturale (fiinţe vii) şi artificiale (produse industriale). Caracterizarea exactă a variabilităţii este o problemă identică cu cea a precizării unui parametru esenţial al distribuţiei statistice : dispersia. Această caracterizare este importantă în variate sectoare ştiinţifice şi practice : în sistematica biologică, în medicină, în corectarea erorilor de măsurătoare, în controlul producţiei industriale. Ea are o importanţă metodologică esenţială în problemele estimaţiei statistice, ale selecţiei şi în analiza matematică a fluctuaţiilor, inclusiv a celor de eşantionaj (analiza care alcătuieşte la rîndul ei baza analizei critice probabilistice a datelor experimentale). În afară de *caracterizarea* variabilităţii, cu ajutorul statisticii matematice se poate efectua *descompunerea* ei în componente determinante (eroare de observaţie, influenţe accidentale, variaţii fiziologice, factori ereditari şi factori de mediu în cazul organismelor vii etc.).

Scanned with OKEN Scanner

7. Problemele citate mai sus sînt, în majoritate, probleme de *prezentare* a datelor numerice. Un alt sector în care intervenţia metodei statistice este masivă este cel legat de problemele *interpretării* datelor numerice. Aici intră problema exactităţii şi preciziei rezultatelor şi a erorilor de apreciere [1].

8. *Problemele de variaţie legată.* Unul dintre procedeele de bază ale cercetării inductive este urmărirea „variaţiei concomitente" în perechi (sau sisteme mai complexe) de aspecte sau fenomene. Statistica ajută la descoperirea, la confirmarea sau la ilustrarea existenţei unei legături între aspecte sau fenomene, ca şi la măsurarea ei. Modul de abordare a conexiunilor este însă unul particular: legătura desprinsă este legătura de *tip statistic* (stocastic), de la valoare la distribuţie, şi nu legătura de tip funcţional, rigidă, de la valoare la valoare. Aceste două tipuri corespund, respectiv, legităţilor statistice şi legităţilor dinamice. În locul întrebării tradiţionale: „dacă $x$ determină pe $y$", se formulează întrebarea: „dacă variaţia lui $x$ influenţează variaţia lui $y$, atunci cînd e vorba de fenomene de masă". O legătură rigidă (funcţională) între $x$ şi $y$ înseamnă: a) că ori de cîte ori apare $x$ apare şi $y$; b) că la orice variaţie a lui $x$ apare o variaţie a lui $y$, strict determinată, care se desfăşoară după o anumită lege. O legătură rigidă există, de exemplu, între diametrul unui cerc şi suprafaţa sa. Într-o legătură statistică există observaţii în care $x$ nu este legat de $y$ şi altele în care legătura pare greu de precizat. Alternativei clasice (tradiţionale) i se substituie o perspectivă mai largă, iar legătura rigidă intră ca un caz particular printre diversele modalităţi de variaţii legate (aşa după cum şi certitudinea poate fi înglobată ca o valoare limită a posibilităţilor: evenimentul cu probabilitate 1). Gradul de legătură poate fi măsurat, de exemplu, prin valoarea coeficientului de corelaţie $(r)$; un $r = 0$ înseamnă independenţă reciprocă, un $r = \pm 1$ înseamnă legătură reciprocă rigidă (cazuri limită). Din punctul de vedere al interpretării cauzale, legăturile statistice corespund evenimentelor care au o cauzalitate complexă (numeroşi factori participînd inegal la producerea lor) sau efectelor care pot fi produse cînd de unele cauze, cînd de altele; nu este vorba de cauze ducînd inevitabil la un anumit efect. Legăturile dintre numeroase fapte meteorologice, biologice, psihologice, economice etc. fac parte din categoria legăturilor statistice. Necesitatea descoperirii acestor legături şi a unei analize riguroase a lor conferă statisticii un rol metodologic deosebit într-o serie de probleme ştiinţifice. În fenomenele de masă, în observaţiile numeroase, în cazurile în care procesul nu este accesibil reproducerii şi analizei experimentale, statistica descoperă legăturile dintre fenomene, precizează forma acestor legături, poate indica gradul de participare a diverşilor factori la realizarea unui fenomen. „S-ar putea obiecta că, strîngînd extrem de aproape (în timp şi în scara fizică) legătura între două evenimente, vom ajunge totdeauna la fenomene legate între ele în mod necesar şi pe baza unei relaţii cantitative precise; că unele evenimente

[1] De asemenea, aici intră şi procedeele de *ajustare* a rezultatelor de observaţie şi experiment, care reprezintă în fond procedee de corectare *logică* a constatărilor *empirice*, pe baza ideii dialectice după care întîmplarea este forma de manifestare a necesităţii. În esenţă este vorba de degajarea unor *tipuri* de distribuţii statistice de sub aspectul lor *deformat* din cauza presupusei intervenţii a factorilor perturbanţi accidentali.

ne apar legate stocastic numai pentru că în acele cazuri considerăm termeni destul de depărtați în lanțul determinist. O asemenea supoziție este discutabilă și adesea indiferentă pentru problemele de metodologie științifică pe care le dezbatem aici. Într-adevăr, ceea ce căutăm să punem în relație, în cursul cercetării noastre, este ce i se prezintă observației sau ceea ce este accesibil experimentului actual, și nu ipotetici termeni ultimi ai analizei realității. Cînd spunem «A este cauza lui B», întrebuințăm cuvîntul «cauză» în sensul său *practic*; un eveniment care îl precede pe altul și care-l poate produce (și nu evenimentul care-l produce în mod *nemijlocit*). *Mecanismul* prin care se produce efectul este obiectul unui studiu distinct de cel care urmărește stabilirea *existenței* unei legături, *naturii* (rigide sau stocastice) acelei legături, sau a gradului de stringență a acelei legături" [1].

9. *Probleme de tendințe* (referitoare la variația în timp a caracteristicilor unei populații). În această ordine de idei, statistica a elaborat procedee de disociere a tendințelor fundamentale („de lungă durată"), față de oscilațiile cu diferite periodicități și de fluctuațiile întîmplătoare.

10. *Probleme de interpolare și extrapolare.* În general, urmărind variațiile legate ne mărginim la un număr limitat de observații care corespund la un număr limitat de valori ale variabilelor. Relația pe care o stabilim o considerăm însă valabilă și pentru valori situate *între* cele care au fost observate direct sau și *în afara* intervalului cercetat; ne trebuie metode de a *calcula* (cu aproximație sau cu anumită probabilitate) valorile care ne interesează pe baza valorilor cercetate direct. Particularitatea interpolărilor statistice rezidă în aceea că interpolările se fac după principiul compensărilor (variațiile aberante într-un sens sînt compensate de cele în sens opus). Valorile efectiv observate sînt considerate ca abateri întîmplătoare de la valorile „ideale", care corespund legii fenomenului. Curba reprezentativă a acestei legi nu va uni toate punctele corespunzătoare observațiilor individuale, ci va trece printre ele, astfel încît împrăștierea punctelor în jurul curbei să fie cît mai mică (metoda celor mai mici pătrate, a celor mai mici distanțe etc.). Este încă un exemplu de corectare a empiricului prin rațional [2]. Această corectare nu este însă univocă; rezultatul ei depinde de un moment arbitrar, deși nu e cu desăvîrșire arbitrar. Anume se pot alege, pentru interpolare, diferite tipuri de curbe, care, pe porțiunea corespunzătoare intervalului de variație explorat, să prezinte o aparență asemănătoare. Evident că funcțiile a căror reprezentare grafică sînt aceste curbe pot avea semnificații mult diferite [3]. Se înțelege că extrapolarea impune mai multă prudență decît interpolarea și că procedeele amintite au mai mult o valoare algoritmică (permit aflarea unei valori numerice) decît una teoretică (dau, cel mult, sugestii despre mecanismul de producere a unui fenomen sau de desfășurare a unui proces).

11. *Probleme de cantificare.* Exactitatea științifică fiind satisfăcută mai ales prin caracterizări numerice, lozinca atribuită lui Galileu (să mă-

[1] V. Săhleanu, *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, București, Edit. medicală, 1957, p. 261.

[2] Reiese clar aici, modul în care metoda statistică, aplicată prelucrării datelor de observație, servește la stabilirea *legităților dinamice*.

[3] Admitem că funcțiile se pot obține prin integrarea unor ecuații diferențiale, iar ecuațiile diferențiale pot exprima o anumită ipoteză despre fenomen.

Scanned with OKEN Scanner

surăm tot ce se poate măsura și să facem măsurabil ceea ce nu putem măsura încă) exprimă o tendință evolutivă importantă a științelor naturii și societății din ultimele secole. Printre procedeele prin care putem realiza „măsurători" (sau cel puțin caracterizări cantitative) în domenii complexe (sau care inițial par refractare tratării matematice) se numără și unele procedee statistice. „Indicii sintetici" din economie măsoară aspecte globale ale vieții materiale a unei țări pornind de la serii de cifre care indică fiecare manifestări cantitative simptomatice ale vieții economice. Se poate încerca o caracterizare a sonorității limbii pornind de la statistica frecvenței vocalelor etc.

12. *Problema de organizare a cercetării.* Adîncirea problemelor privind exactitatea observațiilor, erorilor de apreciere și fluctuația de eșantionaj duce la indicații privitoare la modalitatea optimă de organizare a cercetării (analiză secvențială, experimentul factorial, strategia jocurilor, planificarea experiențelor etc.). Statisticianul nu se mărginește să extragă din datele culese maximum de informație posibilă, el se străduiește să organizeze tehnica observațiilor, pentru ca să decurgă din ele cît mai bine învățămintele pe care le solicită. Acest aspect normativ al statisticii actuale este unul dintre cele mai semnificative rezultate metodologice ale evoluției acestei discipline.

★

Problemele amintite apar în cursul cercetării științifice în cadrul a patru categorii de preocupări :

A) *Preocupări referitoare la evidență.* Statistica ne ajută să cunoaștem și să prezentăm o colectivitate (populație) concretă prin mijlocirea recoltării și prelucrării unui material cifric. Se urmărește o reprezentare rezumativă, care să pună în relief caracteristicile importante. Preocupările de acest gen definesc statistica descriptivă.

B) *Preocupări de ilustrare sau de depistare a unor relații între laturi ale obiectelor sau fenomenelor* sau între diferite aspecte, obiecte sau fenomene. Procedeele statistice folosite sînt de pildă, „calculul pe categorii" (comparația indicilor statistici din diferite clase sau grupe), calculul coeficientului de corelație, testul „hi pătrat". Ne putem întreba, astfel, dacă vîrsta nu este un factor etiologic (cauzal) în apariția unor boli ; pentru aceasta vom grupa cazurile în raport cu perioadele de vîrstă și vom compara incidența bolii în aceste grupe. Preocupările de acest gen sînt analiză statistică sau statistică analitică.

C) *Preocupări referitoare la inducția științifică.* Observînd un număr limitat de cazuri sau înregistrînd un număr limitat de rezultate, ne întrebăm dacă, pe baza lor, este sau nu permisă o aplicare generală a concluziilor, la toate exemplarele acelei populații. Cercetările științifice obișnuite sînt cercetări pe eșantion care, pornind de la un grup limitat de observații, tind să stabilească reguli sau legi cu aplicare la toate cazurile asemănătoare. Această „generalizare" poate avea diferite grade de generalitate. Astfel, experimentînd pe un grup de animale, putem admite succesiv : a) că rezultatele sînt valabile pentru oricare animale de aceeași specie, aceeași vîrstă și același sex ; b) că rezultatele sînt valabile pentru oricare exemplare de aceeași specie ; c) că rezultatele exprimă un fenomen comun mamiferelor

Scanned with OKEN Scanner

şi, ca atare, sînt aplicabile şi la om. Ultima generalizare poate să pară forţată, dar ea este implicată ca o premisă („pînă la proba contrarie") în numeroase cercetări de laborator ale medicinii moderne. Precauţiile care trebuie luate în cursul „generalizărilor" succesive sînt, în exemplul dat, dictate, în mare parte, de consideraţii biologice. Există însă totdeauna o primă etapă, aceea a trecerii de la eşantion (grupul puţin numeros, cercetat efectiv) la „univers" (colectivitatea teoretică cuprinzînd totalitatea exemplarelor existente şi chiar posibile de aceeaşi natură), unde precauţiile nu sînt dictate de natura elementelor în joc, ci exclusiv de variabilitatea cifrelor obţinute. Aici intervine obligaţia de a găsi limitele între care întîmplarea poate stimula un efect pozitiv. Instrumentul statistic nu este deci numai un instrument de calcul sau de descoperire a legăturilor neaparente, ci, aici, şi un mijloc de investigaţie critică a valabilităţii concluziilor trase pornind de la date, un ajutor pentru studiul semnificaţiei concluziilor, a riscului de eroare. Faţă de „bunul simţ, care judecă statisticeşte" şi care se mărgineşte să tragă concluzii semicalitative (de exemplu, valoarea unei concluzii este mai mare dacă se bazează pe un volum mai important de observaţii), metoda statistică poate preciza numeric (prin valoarea unei probabilităţi) limitele încrederii într-un rezultat numeric de observaţie sau experiment. În acest sector, aşadar, valoarea *critică* a instrumentului matematic este mai mare decît valoarea sa concluzivă. Preocupările de acest gen ar putea defini statistica inductivă.

Aceste trei orientări ale metodei statistice sînt inegal răspîndite în rîndul diverselor ştiinţe; cea mai populară este statistica descriptivă. Ele pot fi considerate, în multe împrejurări, ca trei etape succesive ale unei prelucrări statistice complete, între care există influenţe reciproce continue. Astfel, cel care se limitează la evidenţa statistică îşi pune totuşi probleme privind exactitatea observaţiilor culese şi aprecierea limitelor de eroare ale estimaţiei sale (probleme strîns legate de cele ale intervenţiei întîmplării). Analiza statistică se efectuează asupra unui colectiv concret anumit; dar se ridică şi aici problema dacă concluziile obţinute sînt valabile numai pentru acel colectiv concret cercetat sau reprezintă legături universale între fenomenele cercetate.

Aspectul „normativ" al statisticii inductive îl reprezintă indicaţiile de strategie şi tactică a cercetării despre care am vorbit mai sus.

D) *Preocupări de teorie a fenomenelor.* Ele s-au afirmat în ştiinţă începînd din a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Mecanica statistică clasică a lui Maxwell şi Boltzmann, mecanica statistică cuantică, teoria informaţiei sînt exemple binecunoscute ale acestei orientări. În biologie, premisele unei tratări probabiliste a fenomenelor au fost puse încă la începutul secolului al XVIII-lea, o dată cu calcularea primelor tabele de mortalitate. La mijlocul secolului al XIX-lea ele şi-au găsit o continuare în biometrie (Quetelet). Teoria selecţiei naturale a lui Darwin reprezintă o cotitură în gîndirea biologică întru totul comparabilă cu cea realizată în fizică de către mecanica statistică a lui Maxwell, introducînd un nou mod de a concepe legătura dintre necesitate şi întîmplare. Tratarea matematică riguroasă, probabilistă a evoluţiei prin selecţie a fost realizată mult mai tîrziu, pe baze statistico-matematice (de către R. Fischer, S. Wright şi

Scanned with OKEN Scanner

J. B. S. Haldane) şi pe baza teoriei informaţiei (de către I. Smallhauzen). O teorie probabilistă a eredităţii a fost elaborată în aceeaşi perioadă. Preocupările de teorie statistică a fenomenelor, incluzînd constituirea unor modele probabiliste, ridică probleme filozofice deosebit de importante, pe care le vom discuta mai departe.

★

După cum s-a putut vedea din consideraţiile istorice şi din exemplificări, metoda statistică are o mare răspîndire în ştiinţele care studiază diferite forme de mişcare a materiei. Metoda statistică, care s-a dezvoltat cu ajutorul matematicii, împrumută de la aceasta ceva din „universalitatea" aplicabilităţii acesteia.

Totuşi, nici o aplicaţie a matematicii la ştiinţele naturii şi societăţii nu a fost atît de amplu pusă în discuţie ca cele din metoda statistică. Faptul că statistica a rezistat nu numai atacurilor adversarilor, ci şi timpului, dezvoltîndu-se treptat şi abordînd succesiv probleme din cele mai complexe şi mai importante, arată că ea răspunde unei necesităţi obiective. Ea este chemată să analizeze unele aspecte ale realităţii obiective pentru că: a) este metoda adecvată, deci indispensabilă, examinării şi studiului anumitor categorii de sisteme materiale şi de legităţi; b) este o metodă mai simplă şi mai practică decît altele pentru cercetarea unor situaţii complexe; c) este singura metodă aplicabilă în unele situaţii în care nu putem face uz nici de cercetarea experimentală, nici de diferite forme „clasice" ale cercetării teoretice. Vom explicita pe rînd aceste teze.

Statistica este necesară descrierii şi caracterizării colectivităţilor, populaţiilor concrete. Statistica este necesară, pe de altă parte, după cum am spus, cercetării legităţilor statistice şi analizei cantitative a întrepătrunderii dintre necesitate şi întîmplare, descoperirii necesarului sub întîmplător, „diagnosticului diferenţial" dintre necesitate şi întîmplare. Apar aici întrebările: legităţile statistice au ele un caracter obiectiv? ce interpretare ştiinţifică putem da noţiunii de întîmplare?

În concepţia mecanicistă despre univers, în concepţia deterministă clasică a lui Laplace nu era loc decît pentru legităţi dinamice. Este interesant de observat cu această ocazie un element dialectic al istoriei ştiinţelor: Laplace, care este autorul celei mai rigide concepţii deterministe, este şi una dintre cele mai proeminente figuri ale teoriei probabilităţilor. Laplace s-a străduit să scoată în evidenţă existenţa unor „legi ale hazardului" şi unii continuatori ai săi au văzut în existenţa acestor legi matematice posibilitatea de a renunţa la cauzalism. Laplace, dimpotrivă, era înclinat să considere că întîmplarea este numai o împletire de cauze confuze multiple, împletire imposibil de analizat. Reducerea legităţilor dinamice la cele statistice a fost o idee scumpă unor probabilişti, mai ales după succesele repurtate de mecanica statistică clasică şi de cercetarea microfizică. Legile macrofizicii îmbracă aspectul de rigiditate, aspectul legăturii funcţionale (dinamice), pentru că cursul diferit al fenomenelor, abaterile, excepţiile sînt extrem de improbabile. Interpretarea statistică a celui de-al doilea principiu al termodinamicii este ilustrativă în această privinţă. Subliniem că aici este

vorba de o teorie care şi-a găsit confirmarea nu numai prin acordul concluziilor îndepărtate ale ipotezei fundamentale (privind „inobservabile" la nivel molecular), ci prin verificarea ei la diferite scări de observaţie a comportării mecanice a sistemului statistic molecular (mişcare browniană, fluctuaţii etc.). Dar analiza amănunţită a acestui exemplu clasic scoate de fapt în evidenţă caracterul dialectic al legăturii dintre ordine şi dezordine, dintre determinare univocă şi statisticitate. Trecînd de la o scară de observaţie la alta, putem găsi „întîmplarea" ca formă de manifestare a necesităţii şi împletirea de întîmplări manifestîndu-se ca o necesitate. Legătura dialectică dintre necesitate şi întîmplare ne apare de asemenea în strînsă relaţie cu cea dintre elementul individual şi colectivitatea în care este înglobat, respectiv sistemul în care este inclus. Coeficientul de statisticitate în mişcarea unui atom este mult redus prin includerea sa într-o moleculă, iar a moleculei prin includerea sa într-un complex coloidal. În unităţile vii, conexiunile şi structurile morfologice şi funcţionale au o puternică eficienţă „contraaleatorie" : scăderea entropiei, creşterea informaţiei sistemelor, reglajul şi regenerarea etc. sînt exemple edificatoare. Dar unităţile vii alcătuiesc ele însele obiecte cu o comportare riguros improvizibilă ; deplasarea organismelor vii a şi fost caracterizată drept „o mişcare brownoidă". Jocul factorilor ereditari şi caracterul extrem de divers al influenţelor mediului în raport cu factorul individual introduce de asemenea statisticitatea la un nivel de organizare superior ; cu toate acestea, sistemele ecologice şi biocenotice care înglobează organismul sînt sursa orientării adaptative a evoluţiei.

Caracterul dialectic al legăturii dintre ordine şi dezordine, dintre necesitate şi întîmplare îşi găseşte expresia tocmai în existenţa legităţilor dinamice şi a celor statistice. Ca atare, şi legităţile statistice au un caracter obiectiv.

Legea statistică are note particulare care o deosebesc de legea dinamică. Ea este „adevărată în general" şi poate să ne apară ca „falsă în cazuri particulare", deoarece manifestarea şi desprinderea ei prin analiză necesită mase mari de obiecte, fenomene sau observaţii. Ea nu este infirmată sau confirmată de un caz particular. Ea nu poate servi la previziuni certe în cazuri individuale. Previziunea statistică este o previziune conjecturală, ea este caracterizată printr-un anumit indice de probabilitate. Aceasta înseamnă că ea se va realiza *în medie* într-un anumit număr de cazuri individuale sau într-un anumit număr de eventualităţi în cazul unei serii de repetiţii. Frecvenţa empirică tinde spre probabilitatea teoretică $p$ numai în mase mari de obiecte, fenomene sau observaţii, iar această tindere nu este una „tare" ; diferenţa $(p—f)$ nu devine din ce în ce mai mică prin creşterea numărului acestor obiecte, fenomene sau observaţii, ci oscilează aleatoriu în jurul lui zero.

Trebuie să semnalăm că descoperirea şi tratarea cu ajutorul procedeelor statistice a legăturilor de tip stocastic este în principiu aceeaşi, indiferent de accepţia pe care o dăm noţiunii de întîmplare. După o accepţie perimată, întîmplarea ar fi nu numai lipsa oricărei legi, ci şi contradicţia legii. O asemenea accepţie nu este justificată de practica omenirii, care cunoaşte, pe toate treptele de organizare a substanţei, de curgere a energiei

Scanned with OKEN Scanner

şi de transmitere a informaţiei, *legi* (fie ele chiar şi statistice sau probabiliste). O altă accepţie veche este în raport cu invocarea hazardului pentru fenomene a căror lege nu o cunoaştem încă. Dar o împărţire a fenomenelor după nivelul atins al cunoştinţelor noastre sau de metodele de investigaţie denotă un punct de vedere inacceptabil, subiectivist sau convenţionalist. S-au mai dat „hazardului" şi alte accepţii, în esenţă subiectiviste: de pildă, accepţia de intervenţie neobişnuită sau în care există disproporţii de la „cauză" la „efect", eventualităţi pe care mintea neprevenită refuză să le asimileze. În realitate, în multe situaţii „hazardul" se reduce la cunoaşterea insuficientă; dar această cunoaştere insuficientă poate să-şi aibă rădăcina într-o mare complexitate a nexului cauzal (pluralitatea cauzelor, multiplicitatea combinaţiilor lor, varietatea asocierii lor). De aici rezultă o consecinţă metodologică: modelele statistice sînt utile în domeniile în care izolarea factorilor determinanţi este practic dificilă. În astronomie nu ne vine în minte să afirmăm că indicele de coloraţie al unei stele este un fenomen acauzal; dar acest indice nu depinde numai de un singur factor, cum ar fi tipul spectral, ci şi de alte date, care scapă în mare măsură cunoaşterii noastre actuale, cum ar fi masa stelei, densitatea şi temperatura cromosferei şi fotosferei. Aceşti factori pot fi analizaţi şi ierarhizaţi cu ajutorul metodei statistice.

În general, în realitatea concretă relaţiile dintre cauză şi efect se manifestă în asocieri complexe şi variate, iar ierarhizarea calitativă a acestor relaţii se impune. Se ştie că în filozofia metafizică există atît absolutizarea importanţei unui factor, cît şi incapacitatea descompunerii diversităţii cauzale în elemente componente ierarhizate. Din punct de vedere obiectiv, este posibil să distingem legăturile cauzale necesare de cele întîmplătoare. Este necesară *interdependenţa* fenomenelor care în anumite condiţii este inevitabilă, esenţială, determinantă; este întîmplătoare acea *legătură* a procesului dat cu un alt proces, fără de care acel proces ar putea avea totuşi loc. *Fenomenele* întîmplătoare nu decurg în mod inevitabil dintr-o legătură principală dată a fenomenelor; ele pot avea loc, pot să lipsească sau să se producă altfel. În această accepţie, întîmplarea face parte din legăturile *auxiliare* ale fenomenelor; fenomenele întîmplătoare nu sînt tipice pentru procesul respectiv. În această accepţie, perturbarea nesistematică a unei măsurători este întîmplătoare. Nu este greu să ne *imaginăm* cazurile extreme: procesul determinat de o singură cauză şi procesul determinat de o multiplicitate de cauze acţionînd mutual independent şi a căror participare la producerea sa este aproximativ aceeaşi. În primul caz, legea este de tip dinamic, în ultimul ea este probabilistă (şi anume este legea „normală" Laplace-Gauss). În fenomene de masă, întîmplările sînt adeseori compensate de alte întîmplări. Efectul este deosebit, după cum în fenomene există un factor dominant sau o tendinţă (ca direcţie generală a dezvoltării) sau după cum un astfel de factor sau o astfel de tendinţă lipsesc. În primul caz, tratarea statistică va evidenţia acest factor, dezvăluindu-l prin păinjenişul influenţelor accidentale, sau va evidenţia drumul pe care şi-l croieşte necesitatea prin această mulţime de întîmplări. Metoda statistică este deci o metodă de a „desprinde absolutul din relativ, tipicul din accidental, permanentul din ceea ce este trecător" (Julin).

Scanned with OKEN Scanner

Metoda statistică nu înseamnă deci *interpretarea* probabilistă a fenomenelor şi proceselor, ci cel mult *tratarea* probabilistă a datelor. Obiectul ei nu poate fi definit, cum s-a încercat cîndva, ca fiind fenomenele stihinice, întîmplătoare, luate în masă, nu este „hazardul". Tocmai pentru că întîmplarea este şi ea supusă unor legi de tip special, statistica cunoscîndu-le, este un mijloc de a o recunoaşte, de a-i aprecia efectele, de a le elimina cînd aceste efecte sînt nedorite. În concluzie, aplicarea metodei statistice nu este nicidecum condiţionată de o concepţie acauzală despre fenomene, dar justa ei aplicare este condiţionată de o concepţie dialectică despre legătura reciprocă dintre necesitate şi întîmplare. Larga ei aplicare se datoreşte unei situaţii obiective din lucruri, şi anume tocmai *acestei* legături: întîmplarea ca formă de manifestare a necesităţii, ca o completare a necesităţii; întîmplarea care trece în necesitate şi invers.

În sfîrşit, există domenii în care metoda statistică este folosită larg, ca o activitate sistematizatoare şi de analiză cantitativă a observaţiei metodice, din cauza unor impedimente particulare în faţa experimentării. Concluziile acestor aplicaţii rămîn conjecturale sau ipotetice în lipsa posibilităţii de a provoca după voie fenomene elocvente. Este cazul statisticii unor fapte medicale şi sociale.

★

Am spus la începutul capitolului că statistica se ocupă cu „populaţii de cifre". S-a considerat că metoda statistică nu este aplicabilă decît la colective mari, cuprinzătoare, în care are joc liber „legea numerelor mari". S-a spus că statistica se ocupă cu „ansambluri cuprinzătoare de fapte complicate" (Cournot, 1843), de unde o limitare nejustificată a domeniului ei de activitate. Este adevărat că o concluzie statistică este cu atît mai valabilă, cu cît este bazată pe un număr mai mare de observaţii. Este adevărat că dintr-o împletire de interacţiuni întîmplătoare nu poate rezulta, la alt nivel, superior, o comportare clară a sistemului decît atunci cînd ansamblul de obiecte individuale este extrem de vast. Am arătat însă că metoda statistică, împreună cu complementele sale oferite de teoria probabilităţii, pot fi utilizate ca arme critice pentru cercetarea validităţii unei concluzii. Teoria ne spune că aceste procedee (de statistică critică, inductivă) sînt cu atît mai necesare, cu cît concluziile (şi mai ales „generalizările") pornesc de la un număr *mai mic* de observaţii.

Surprindem aici o altă mişcare dialectică a metodei; ea pune în altă lumină rezultatul observaţiei *individuale*, îi determină, dintr-un anumit punct de vedere, valoarea inductivă şi o consideră în mod just numai ca o indicaţie probabilă asupra caracteristicilor obiectului sau fenomenului examinat. Într-adevăr, acest rezultat poate fi afectat de eroare; el poate decurge din analizarea unui exemplar netipic, alterat prin factori accidentali etc. Riguros vorbind, observaţiei analitice, unilaterale, efectuate pe un singur exemplar, statistica nu-i conferă nici o valoare cognitivă; este nevoie de cel puţin două exemplare pentru a obţine o estimaţie a variabilităţii din populaţie şi pentru a deduce vag care sînt limitele în care oscilează, cu o frecvenţă constatabilă practic, valoarea parametrului estimat. Dacă avem seria statistică a mai multor observaţii, putem aprecia valoarea indicativă

Scanned with OKEN Scanner

a fiecăreia dintre ele, măsura în care a fost afectată de eroare. Astfel, metoda statistică, prin unele procedee şi aplicaţii ale sale, se înscrie printre căile prin care experienţa ce se acumulează progresiv cercetează şi resemnifică datele obţinute anterior, iar prin aparatura matematică folosită se înscrie, după cum am spus, printre căile prin care raţiunea „corectează" datele brute.

Dacă de la „populaţia de observaţii" trecem acum la observarea unei populaţii de exemplare (unităţi concrete, variabile), analiza statistică ne apare ca o cale de a se sesiza unitatea în diversitate. Ea ne mai apare şi ca o cale prin care particularul şi singularul pot fi interpretate în raport cu alt particular şi singular şi în raport cu generalul. Cînd spunem că un anumit om are o înălţime de $y$ cm, acest $y$ poate fi mult sau puţin; ce înseamnă acest $y$ putem afla numai raportîndu-l la media oamenilor de acelaşi neam, sex, de aceeaşi vîrstă şi la dispersia valorilor în această populaţie. Acest $y$ poate fi „normal" sau „anormal", respectiv patologic.

Putem spune de aceea că metoda statistică a adus o nouă perspectivă asupra unor operaţii de bază ale ştiinţelor: măsurarea, numărarea, clasificarea etc.

Dar dacă metoda statistică ajută, pe o cale indirectă, la o cunoaştere şi o înţelegere mai bună a individualului, aceasta nu înseamnă că ea este o metodă adecvată (şi suficientă) pentru această cunoaştere. Dimpotrivă, analiza *monografică* a cazului individual, îşi păstrează întreaga valoare ca una dintre metodele de bază în cuprinderea legăturii reciproce a aspectelor şi fenomenelor şi, mai ales, în înţelegerea structurală a realităţii, considerată şi ca un complex de sisteme.

★

Folosirea metodelor statistice în *teoria* fenomenelor fizice merită o atenţie specială. Ea pune în evidenţă, în primul rînd, adaptarea metodei la particularităţile obiectului cercetat. Mecanica statistică, fizica statistică reprezintă, firește, ramuri ale *fizicii* şi nu ale „statisticii"; pe drept cuvînt s-a accentuat asupra faptului că nu există o „statistică" — ştiinţă cuprinzătoare, care să includă ca ramuri ale ei atît statistica socială, cît şi statistica cuantică[1]. Însă între *diferitele* „statistici" întîlnite în ramurile ştiinţelor naturii şi societăţii care studiază ansambluri, populaţii, colectivităţi există înrudiri *metodologice* care fac ca unele concepte şi procedee de lucru dintr-o disciplină să se regăsească şi în altă disciplină; ca un cercetător orientat într-una dintre aceste discipline să se poată orienta, în mare măsură şi în alta. În tot cuprinsul subcapitolului de faţă am insistat asupra acestei înrudiri; este cazul să ne oprim şi asupra *diferenţelor*.

Mecanica statistică clasică a reuşit să arate că o serie de legi ale fenomenelor macroscopice pot fi regăsite deductiv, pornind de la ideea după care ele nu sînt decît legile *statistice* după care se desfăşoară interacţiunea mecanică a corpusculilor materiali „microscopici", molecule şi atomi. Studiul de ansamblu al efectelor ciocnirilor moleculare se poate face ţinînd seama doar de viteza lor *medie* (parametru static); teoria cinetică nu intră în studiul relaţiilor individuale dintre moleculele luate în parte, în

[1] Cf. B. M. Kedrov, *op. cit.*

studiul „necesităţii" care stă la baza acestor relaţii. Urmărirea „biografiei" fiecărei particule este imposibilă, şi acest fapt este cel care *obligă* la introducerea consideraţiilor statistice. Ca orice teorie statistică, teoria cinetică introduce noţiunea de probabilitate. Certitudinea apare numai în sensul dat de legea numerelor mari, ca o probabilitate infimă de a se produce a evenimentului contrar, în cazul în care teoria se referă la ansambluri mari de indivizi (obiecte, unităţi statistice). Acesta este tocmai cazul ansamblurilor moleculare (se ştie că într-un $cm^3$ de substanţă gazoasă se găsesc $6.10^{23}$ de molecule). Temperatura unui corp este înţeleasă ca expresie a energiei cinetice a mişcării dezordonate, neorientate, a acestor corpusculi materiali; tendinţa de egalizare a temperaturilor a două corpuri puse în contact este interpretată ca rezultat al uniformizării energiei cinetice *medii* a moleculelor aflate în agitaţie termică continuă. Sensul de evoluţie a transformărilor energetice în sistemele închise, precizat de către termodinamica fenomenologică, poate fi considerat ca determinat de caracterul mai probabil al stării macroscopice ulterioare (al repartiţiei corpusculilor între diferite stări microscopice). O poziţie centrală în mecanica statistică clasică (statistica lui Boltzmann) o joacă, după cum se ştie, distribuţia lui Maxwell.

Mecanica statistică nouă este adaptată fenomenelor care se petrec la un nivel mai profund al realităţii: la nivelul „particulelor elementare". Distribuţiile folosite sînt diferite de cele ale mecanicii clasice. Statistica lui Boltzmann nu mai este satisfăcătoare. Statisticile elaborate sînt diferite de asemenea, după cum se aplică particulelor cu spin întreg (statistica Bose-Einstein) sau cu spin semiîntreg (statistica Fermi-Dirac). Diferenţierea fermionilor şi bosonilor de particulele statisticii clasice ţine, printre altele, şi de posibilitatea individualizării particulelor în cursul cercetării. Statistica clasică acordă individualitate completă acestor particule, eventualităţile *ab/O, a/b ,b/a şi O/ab* sînt considerate distincte. În statistica Bose-Einstein particulele îşi pierd individualitatea; sînt distincte eventualităţile *aa/O, a/a* şi *O/aa*. În statistica Fermi-Dirac, principiul excluziunii (Pauli) face ca în aceeaşi stare cuantică să nu se poată găsi decît *o* particulă; deci este posibilă doar complexiunea *a/a*" [1].

Importantă este constatarea că aceste legi principale de distribuţie folosite în mecanica cuantică statistică sînt formulate matematic într-un astfel de mod, încît ele pot fi deduse dintr-o expresie fundamentală prin treceri la limită şi prin atribuirea unor valori anumite parametrilor din expresie. Această observaţie scoate în evidenţă un aspect particular al relaţiilor dintre cantitate şi calitate.

Metodele statistice joacă un rol deosebit în cercetarea microfizică a „particulelor elementare". În cadrul acestei cercetări, problema relaţiei dintre legităţile dinamice şi cele statistice, problema determinismului şi a preciziei în prevederea ştiinţifică, precum şi problema semnificaţiei fizice a unor relaţii matematice, continuă să fie atît în centrul preocupărilor specialiştilor, cît şi ale filozofilor. Două rezultate fundamentale, strîns legate între ele, grupează în jurul lor discuţiile: relaţia lui Heisenberg şi inter-

[1] Cf. T. Vescan, *Fizica teoretică*, vol. II. Bucureşti, 1957, p. 105.

Scanned with OKEN Scanner

pretarea probabilistă a aspectelor „ondulatorii" ale fenomenelor microfizice dată de M. Born.

1. Relația lui Heisenberg arată că pe măsură ce crește precizia în determinarea poziției unui corpuscul scade precizia cu care cunoaștem parametrii săi dinamici. Este ea o relație de „imprecizie", o relație de „incertitudine" sau o relație de „nedeterminism" ? Răspunsul la această întrebare reflectă poziția filozofică (ontologică și metodologică) a cercetătorului și a constituit un sector însemnat de luptă ideologică între idealism și materialism. Se știe că într-o interpretare „intuitivă" a acestei relații, ea reflectă limitările analizei naturii aduse de perturbarea provocată de mijloacele de cercetare (fasciculul de lumină perturbă traiectoria și viteza particulei etc.). Această interpretare nu este însă unica posibilă. După cum remarcă T. Vescan, „mecanica cuantică este în esența ei o teorie statistică, studiind legile unor microfenomene de masă (chiar aceste microobiecte), nu microobiecte izolate. Aceste microfenomene (de masă) (difracții ale electronilor, de ex.) există independent de subiectul cunoscător. Prin faptul că le studiem cu o metodă statistică, adecvată pentru asemenea cercetări, este clar că mecanica cuantică operează (lucrează) cu valori medii ale mărimilor (din mecanica obișnuită) care caracterizează microobiectele ce compun ansamblul de microobiecte (ce dau loc la fenomenele de masă amintite), care se supun (satisfac, au) unor anumite legi, datorită coexistenței (și probabil interacțiunii reciproce a) acestor obiecte. Totuși, acest punct de vedere statistic nu exclude cercetarea proprietăților (microobiectelor) individuale și chiar permite evaluarea lor cu mare precizie în unele cazuri (de ex. acel al nivelelor energetice ale atomului). Evaluarea cu preciziune matematică a acestor mărimi este posibilă în cazul cînd abaterea pătratică medie este nulă. Există însă cazuri, care derivă din structura matematică a teoriei cuantice (din metodă, deci), cînd aceste abateri nu pot fi simultan nule, de exemplu pentru o coordonată și impulsul corespunzător (și în general pentru mărimi reprezentate prin operatori necomutativi)... Legile mecanicii cuantice sînt deci legi speciale ale unui sistem de particule, în număr foarte mare, nu din cauză că aparatul perturbează incontrolabil microobiectele, ci pentru că există astfel de microfenomene de masă, ale căror legi se deosebesc (poate radical) de legile microscopice cercetate de fizica clasică (precuantică)" [1]. De fapt printre primele legi fizice *formulate statistic* se găsesc legi caracteristice ale domeniului microobiectelor: legea dezintegrării substanțelor radioactive, legea lui Einstein privitoare la emisiunea fotonilor de către atomi etc.

2. Dezvoltarea (între 1924 și 1930) a concepțiilor lui De Broglie asupra dualității undă-corpuscul a dus, între altele, la ideea că „unda «asociată» corpusculilor are doar o semnificație simbolică, reprezentînd totalitatea informațiilor pe care le putem avea la un moment dat asupra stării mecanicii probabile a corpusculului. Astfel, amplitudinea undei caracterizează probabilitatea de prezență a particulei într-un punct dat, iar frecvența undei este legată de impulsul, respectiv viteza particulei" [2]. Funcțiile de undă devin mijloacele de caracterizare a sistemului, de cunoaștere a proprietăților me-

[1] T. Vescan, *op. cit.*, p. 251—252.
[2] V. Novacu, în ***Materialismul dialectic și științele contemporane ale naturii***, București, Edit. politică, 1959, p. 12.

canice obişnuite ale particulelor, de prevedere a comportării lor. Cu ajutorul funcţiei de undă devine posibilă calcularea probabilităţii valorilor posibile pe care le pot avea mărimile ce caracterizează microparticula. Microparticulei îi putem atribui o *serie* de poziţii sau de stări de mişcare *posibile*, fiecare putîndu-se *actualiza* cu o anumită probabilitate.

În mecanica statistică clasică a moleculelor, probabilităţile se introduceau din cauză că fenomenele necesare elementare, presupuse ca ascultînd de legi riguroase (dinamice), nu erau accesibile observaţiei directe. În mecanica cuantică, a particulelor „elementare", care este semnificaţia probabilităţilor introduse ? Pentru cei care neagă inepuizabilitatea materiei, şi deci caracterul „structurat" ale particulelor aşa-zise elementare, nu este admisibilă o interpretare *deterministă* la un nivel mai profund a legăturilor stocastice de la nivelul microobiectelor. Imprecizia ar corespunde nedeterminismului. După Vigier, dimpotrivă, trebuie să considerăm în realitatea obiectivă diferite nivele de descriere a fenomenelor ; fiecare nivel este guvernat de legi deterministe, dar suferă acţiunea haotică a ansamblului infinit de nivele mai profunde, ceea ce se exprimă sub forma de legi stocastice. Orice fenomen fizic apare astfel, după Vigier, ca fiind o împletire a cauzalităţii şi întîmplării, fiind în acelaşi timp o *sinteză*, dar şi o *rezultantă mobilă* a mişcărilor infinit de complexe ale materiei. După cum mişcarea browniană este relevantă pentru existenţa unui nivel mai profund, determinat cauzal, al realităţii (nivelul molecular), aspectul aparent întîmplător al comportării particulelor, susceptibil de a fi analizat *numai* cu ajutorul statisticii, este o indicaţie pentru studiul *indirect* al „inobservabilelor" ce ţin de un nivel încă mai adînc decît cel al particulelor „elementare". Interpretarea statistică a mecanicii cuantice devine astfel o poziţie cîştigată pentru materialism şi pentru determinism [1].

Trebuie să mai atragem atenţia asupra faptului că statisticitatea *nu* este, în principiu, *introdusă*, în acest cîmp, prin aparatele noastre de măsurat sau de analiză a microobiectelor ; ea are o existenţă independentă de subiect. Dezintegrarea radioactivă este un fenomen care se desfăşoară după aceleaşi legi, în prezenţa sau în absenţa unui observator : diferitele nuclee se dezintegrează la momente diferite, dar *durata medie* de dezintegrare rămîne o caracteristică a elementului [2]. Aceasta nu înseamnă că *metoda* de cercetare şi aparatul conceptual sau matematic folosit nu pot introduce imprecizia şi caracterul conjectural al previziunilor, cînd ele sînt (provizoriu) insuficient de adecvate obiectului analizat sau cînd se adresează (provizoriu sau pentru simplificarea analizei) *ansamblurilor* de obiecte, şi nu obiectelor individuale.

Cu privire la relaţiile dintre determinism şi statisticitate, prezintă interes şi consideraţiile lui St. Popescu [3]. În procesul cunoaşterii ştiinţifice

---

[1] Cf. P. Vigier, în *Dialectica marxistă şi ştiinţele moderne*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 123. În acelaşi volum, cf. articolul lui S. V. Vonsovski (p. 156). În volumul cu acelaşi titlu publicat în 1960. Vezi articolele lui V. A. Fok (p. 33) şi D. D. Ivanenko (p. 148).

[2] V. Novacu, *op. cit.*, p. 26 şi 27.

[3] St. Popescu, în *Studii de materialism dialectic*, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 106.

se găsesc, într-o succesiune continuă, un moment explicit cauzal şi un moment „fenomenologic", implicit cauzal. Ca tip de teorie dinamică, se consideră în general mecanica, care este în acelaşi timp o teorie explicit cauzală (la stabilirea ecuaţiilor sale fundamentale se aplică principiul cauzalităţii sub forma cea mai directă, materială). În termodinamică, însă, cauzele materiale nu apar; teoria e fenomenologică. Teoria statistică a căldurii *explicitează* în acest caz cauzele materiale. Statisticile cuantice sînt, spre deosebire de statistica clasică, *implicit cauzale.* Existenţa mişcării moleculelor în teoria lui Boltzmann era considerată a fi una newtoniană; dar microparticulele subatomice se mişcă după legi particulare; asupra esenţei lor nu facem încă consideraţii explicite; de aceea teoria cuantică este, într-un fel, fenomenologică. „Statistica cuantică exprimă legi obiective ale materiei, mai profunde decît cele exprimate în mecanica statistică clasică, în acelaşi fel în care termodinamica statistică exprimă mai profund... legile termodinamicii fenomenologice" [1]. Indeterminismul unor fizicieni de azi ar pleca, aşadar, de la o *interpretare* greşită a aspectelor neexplicit cauzale ale teoriilor fizice.

★

Posibilitatea ca acelaşi formalism matematic să capete interpretări fizice diferite se manifestă aşadar şi în formalismul matematic al metodei statistice. Statisticitatea poate să însemne, după cum am văzut, un complex cauzal subiacent; procedee analoge pot să fie folosite însă şi în cadrul unor interpretări pur probabiliste, nedeterministe. Relaţia lui Heisenberg a fost interpretată foarte variat: am văzut că ea este, pentru unii, o relaţie *statistică* de imprecizie, iar pentru alţii o „concretizare" matematică a unei nedeterminări principiale; se adaugă interpretarea în spiritul ideii dualităţii corpuscul-undă, al ideii interacţiunii cauzale foton-particulă, al ideii complementarităţii contradictorii, al ineficacităţii sau al caracterului cu totul aproximativ al modelelor macroscopice în lumea subatomică etc. [2].

Neopozitivismul a exploatat în sens convenţionalist posibilitatea interpretărilor diverse ale aceluiaşi formalism matematic şi a recomandat indiferenţă totală faţă de interpretările cu *sens fizic.* Admiţînd caracterul reflectoriu al expresiilor matematice, noi credem, dimpotrivă, că utilitatea deosebită a metodelor matematice probabiliste pentru studiul anumitor categorii de fenomene ce se petrec la nivele mult deosebite de organizare a substanţei şi energiei trebuie descifrată pornind de la sensul lor.

În această ordine de idei este necesar să atragem atenţia asupra unei semnificaţii pozitive pe care o poate avea „întîmplarea". Pentru a evita simularea unei influenţe determinate, cercetate experimental, de către erori sistematice ascunse, statisticianul recomandă tragerea la sorţi ca

[1] St. Popescu, *op. cit.*, p. 108.
[2] Cf. articolele lui N. Emelianovski, J. Arhipţev, I. Pichet, B. Wenzlaff, K. Zweiling ş.a., în volumul *Naturwissenschaft und Philosophie*, Berlin, Akad. Verlag, 1960.

metodă de fixare a locului indivizilor în loturi sau a loturilor în seria de experienţe. Metode asemănătoare sînt folosite în rezolvarea unor probleme tehnico-ştiinţifice, fiind introduse ca principii de funcţionare în unele maşini moderne de calculat. Vieţuitoarele inferioare au o traiectorie „brownoidă" deoarece ea le ajută să exploreze mai bine mediul în căutare de hrană. O parte din mecanismele ereditare sînt legate de repartiţia materialului nucleo-proteic din cromozomi, care se împarte, aparent *întîmplător*, în celulele fiice şi se reuneşte, aparent întîmplător, în ou. Este vorba deci de avantajele pe care le poate avea introducerea sau simularea nedeterminării sau a „întîmplării pure" ca o cale de dobîndire a unei relative independenţe faţă de unele influenţe, de exploatare mai deplină a unor posibilităţi date etc. Amintindu-ne de cele spuse privitor la relaţia dintre legităţile macro- şi microscopice, vom putea obţine o înţelegere mai adîncă a lumii dacă vom considera că atît stabilirea unor legături mai rigide, cît şi *elaborarea* unor legături statistice pot constitui cîştiguri ale evoluţiei materiei.

★

Într-o ordine de idei apropiată, se cuvine să semnalăm şi caracterul complex al relaţiei între variabilitate şi *tip*, respectiv stabilitate. De înţelegerea metafizică sau dialectică a acestei relaţii se leagă episoade principale din evoluţia statisticii din secolul al XIX-lea.

Quetelet, părintele statisticii burgheze, are meritul de a fi introdus metode şi perspective statistice-probabiliste în meteorologie, biometrie şi sociologie. Prizonier al unei gîndiri metafizice, el a considerat variabilitatea biologică drept o „eroare" a naturii, analogă erorilor de observaţie din astronomie (a căror teorie probabilistă o cunoştea foarte bine, fiind el însuşi astronom). Folosirea calculului probabilităţilor în balistică i-a prilejuit o comparaţie clasică: natura ar „ţinti" să realizeze un „om mediu", accidentele o fac să realizeze oameni diferiţi între ei. „Omul mediu" ar fi termenul de referinţă al întregii antropologii şi sociologii. Quetelet nu vede însă că apartenenţa la o rasă, clasă socială sau epocă istorică, viaţa într-un anumit climat etc. sînt altceva decît accidente suferite de „omul mediu" şi că, în fond, acest „om mediu" nu este decît o abstracţie construită greşit, fără o prealabilă grupare a indivizilor în categorii alcătuite după criterii ştiinţifice. La fel, constatînd că anumite fapte sociale exprimabile cifric suferă oscilaţii în jurul *aceleiaşi* medii, fără a încerca o apreciere a *importanţei* acestor fapte, Quetelet a conchis la stabilitatea generală a faptelor sociale, concluzie nu numai neştiinţifică, dar şi reacţionară. Cu totul altfel au procedat Marx, Engels şi Lenin, care tot cu ajutorul statisticii au putut descoperi legile de *dezvoltare* ale capitalismului şi ale societăţii.

Evoluţia biometriei, după Darwin, atestă „revoluţia copernicană" în perspectiva asupra variabilităţii biologice: variabilitatea nu este considerată ca un accident, ci ca sursa transformărilor filogenetice ale lumii vii. Această schimbare de perspectivă este la baza dezvoltării statisticii matematice în lucrările de la sfîrşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului al XX-lea.

Scanned with OKEN Scanner

Desigur, în cadrul controlului statistic al producţiei industriale, variaţiile de la prototip rămîn abateri regretabile, tolerabile sau nu. Metoda statistică ne relevă, de la caz la caz, o variabilitate mai mică sau mai mare a unei „populaţii" ; însă semnificaţia acestei variabilităţi nu poate fi sesizată decît prin analiza concretă şi dialectică a sectorului din realitate cercetat.

## 7. METODA TIPOLOGICĂ

Metoda tipologică face parte dintre metodele particulare comune mai multor ştiinţe, fiind folosită atît în unele ştiinţe ale naturii, cît şi în unele ştiinţe sociale. În ultimele decenii ea a căpătat o largă întrebuinţare în ştiinţele despre om : antropologie fizică, psihologie, medicină. În aceste domenii de cercetare s-a vorbit şi se vorbeşte mereu despre *tipuri :* tipuri constituţionale, tipuri caracterologice, tipuri rasiale, tipuri de sistem nervos etc. Numeroase *tipologii* au fost propuse, iar greşita înţelegere a valorii lor metodologice a generat atitudini extremiste egal de dăunătoare : dogmatizarea tipologiilor, ca şi discreditarea noţiunii de tip.

În cele ce urmează vom căuta ca, pe baza unei analize mai amănunţite a problemei, să precizăm care poate fi valoarea acestei metode, care sînt limitele şi primejdiile utilizării sale nejudicioase.

★

De la început trebuie să spunem că tipurile reprezintă un gen deosebit de abstracţii şi, ca atare, modalităţi particulare de reflectare a realităţii. Abstractizarea tipologică caută să desprindă din totalitatea datelor de observaţie acele caractere care, prin îmbinare, pot alcătui o schemă a realităţii cu un grad suficient de coerenţă, de consistenţă şi de intuitivitate sau inteligibilitate, pentru a servi drept *schemă de referinţă* în descrierea, în analiza şi în transformarea realităţii. Tipurile ne permit astfel să cunoaştem esenţele prin mijlocirea laturilor fenomenale[1], generalul prin unele trăsături particulare[2], întregul prin mijlocirea unor părţi ale sale.

Dar una dintre particularităţile metodologice ale folosirii tipologiilor constă în admiterea, explicită sau implicită, a ideii după care *obiectele sau situaţiile concrete sînt numai corespondente mai mult sau mai puţin imperfecte (sau „impure") ale schemelor tip*[3]. Se poate presupune că obiectul sau situaţia concretă se depărtează de la tip :

a) din cauza intervenţiei perturbaţiilor accidentale, cazul fiind analog aceluia din cursul confecţionării unor fabricate unde obiectele produse se depărtează mai mult sau mai puţin de „prototip" ;

b) din cauza intervenţiei unor influenţe orientate, neîntîmplătoare, care determină diferenţierea. Diferenţierea înseamnă un plus de determi-

[1] Ele sînt expresia unei „fenomenalizări" a esenţelor.

[2] După Hegel caracterul tipic îmbină în mod dialectic generalul cu particularul.

[3] Tipurile sînt categorii gnoseologice.

nări, care în raport cu natura şi intensitatea acestor influenţe sînt, de la un obiect la altul, contrarii sau chiar contradictorii. Diferenţierea poate însemna deseori pierderi de însuşiri şi schimbări de raporturi sau de semnificaţii. În această privinţă, ilustrativ este cazul evoluţiei organismelor vii. Examenul comparativ al vieţuitoarelor ne duce la scheme de arhetipuri, de o suficientă bogăţie de detalii[1];

c) din cauză că în obiectul sau situaţia cercetată se amestecă esenţe tipologice diverse, fiecare cu contribuţia sa la realizarea concretă. Putem ilustra acest caz prin hibrizii rezultaţi din amestecul de rase. În acest caz, selecţionarea unor obiecte cît mai corespunzătoare cu tipurile este uneori posibilă prin mijloace experimentale adecvate (consanguinizare, selecţie etc.);

d) din cauză că tipul, ca o reconstrucţie mintală a realităţii, poate avea caracterul unei sinteze, putînd cuprinde o serie mai vastă de atribute decît cazurile concrete care, în împrejurări diferite de la caz la caz, vor prezenta numai unele dintre aspectele semnificative pentru obiectul sau situaţia analizată. Astfel, diferitele forme clinice ale unei boli sînt *forme* ale acelei boli; dar rareori există un caz de boală care să prezinte toate simptomele tuturor formelor clinice. După cum vom arăta mai departe, nu totdeauna ceea ce este comun este elementul cel mai caracteristic.

e) din cauză că tipurile pot exprima *situaţii extreme*, a căror apariţie sau persistenţă este improbabilă, nefiind situaţii de echilibru. Această situaţie se întîlneşte în tipologiile biologice şi psihologice construite pe baza ideilor de tip şi antitip;

f) din cauza caracterului dialectic al obiectelor şi proceselor, în sînul fiecărei realităţi apărînd contradicţii interne. Asemenea contradicţii pot fi înţelese uneori ca reacţii de compensare şi de echilibrare. De pildă, din punctul de vedere al dominaţiei neurovegetative se pot deosebi tipurile umane extreme de simpaticotoni (la care domină sistemul nervos simpatic) şi vagotoni (la care domină sistemul parasimpatic). Necesităţi de echilibru biologic fac ca la simpaticoton să se producă şi o activare a sistemului vagal, antagonist, astfel încît concret se realizează amfotoni cu predominanţă simpaticotonă[2];

g) din cauza caracterului aproximativ şi fragmentar al reflectării, ca şi din cauza caracterului fatalmente imperfect al „stilizării" care a stat la baza edificării tipologiei respective.

★

Aşadar, un tip este o *asociere cît mai semnificativă de caractere*, iar edificarea unei tipologii presupune: a) o selecţie a atributelor după importanţa lor, deci o ierarhizare, b) alcătuirea cu ajutorul lor a unei configuraţii particulare, deci o structuralizare. Un tip este mai mult decît o aso-

[1] Arhetipurile elaborate ştiinţific, pe baza cercetărilor evoluţioniste, nu au nimic comun cu arhetipurile elaborate de filozofia naturii de la începutul secolului al XIX-lea şi de către biologii idealişti contemporani.

[2] Justificarea fiziologică a acestui punct de vedere se găseşte în D. Danielopolu, *Schéma anatomo-physiologique du système nerveux de la vie végétative*, Paris, Masson, 1941.

Scanned with OKEN Scanner

ciere sumativă de însuşiri, iar configuraţia de abstracţii pe care o caracterizează este mai mult decît o combinaţie întîmplătoare de elemente; el relevă unitatea în diversitate. Importanţa metodologică a unei tipologii este dată de modul în care sînt efectuate aceste două momente. O tipologie este gnoseologic valoroasă în măsura în care ne ajută să desprindem caracterele esenţiale de cele neesenţiale şi legăturile necesare dintre caractere de cele întîmplătoare.

Selecţia caracterelor şi îmbinarea lor într-un tip se face pe baza observaţiei repetate a materialului concret. Tipologiile nu reprezintă însă o reflectare mecanică a însuşirilor obiectelor observate; ele nu corespund unei abstractizări insuficiente, ci unei „concretizări" ce urmează unui proces de abstractizare. Elementul teoretic propriu-zis intervine şi el, de obicei cel puţin în două sensuri: a) încercînd justificări *a posteriori* pentru selecţia şi structuralizarea efectuată: *explicarea* abstracţiei tipologice care de multe ori este efectuată printr-un proces de stilizare analog celuia artistic; b) resistematizînd materialul dintr-un anumit punct de vedere. Această intervenţie se face prin folosirea combinată a diferitelor procedee de gîndire, simbolice (ca în tipologiile astrologice) sau logice (clasificarea, deducţia, analogia, inducţia)[1]. Justificarea metodologică a unei tipologii depinde, de aceea, de două elemente: a) de scopul pentru care este folosită tipologia; b) de valoarea ştiinţifică a punctului de vedere care stă la baza sistematizării materialului empiric.

După însemnătatea relativă care se dă procedeelor de gîndire în justificarea sau edificarea tipologiilor, se pot deosebi mai multe orientări în tipologie. În tipologiile moderne, momentul teoretic este întotdeauna prezent; o corectare a „empiricului" prin „raţional" se găseşte chiar în orientarea statistică a tipologiei. În cadrul acestei orientări se poate considera ca *tipic* ceea ce este mai frecvent întîlnit (corespunzînd, de exemplu, *modului* unei distribuţii statistice) sau ceea ce corespunde mediei. Să presupunem că examinăm o populaţie omogenă în care unităţile statistice sînt afectate inegal de perturbaţii întîmplătoare. Variantele întîlnite sînt „abateri de la normă", abateri cu atît mai rare, cu cît sînt mai mari. Dacă există exemplare care n-au suferit perturbaţii sau în care perturbaţiile s-au compensat, valoarea cea mai frecventă le evidenţiază în şirul de observaţii. Dar dacă nu există astfel de exemplare, *media* obţinută prin calcul este o valoare numerică, care, deşi nu corespunde nici unui exemplar real existent, indică fondul originar al populaţiei. Să efectuăm măsurători asupra mai multor caracteristici şi să calculăm mediile lor; vom obţine cifre cu ajutorul cărora putem construi o schemă abstractă, iar acesteia îi atribuim o „valoare de adevăr" mai mare decît fiecăruia dintre exemplarele concrete, real existente. În acest fel procedează în genere biometria şi directiva biometrică (antropometrică) din antropologie. În acest fel Que-

[1] În tipologia astrologică, preştiinţifică, trebuie să deosebim descrierea tipurilor umane (care vădeşte un remarcabil simţ psihologic) de pseudoexplicaţiile propuse, după care constituţia corporală şi psihică a nativului sînt „determinate" de poziţia astrelor în cerul de naştere. (De fapt, astrologii vorbesc de o *corespondenţă*, şi nu de *determinism*.) Tipurile zodiacale au deseori o imagine zoologică sau mitologică (taur, rac, gemeni etc.), ca „simbol" al firii sau destinului nativului.

telet a conturat, între 1850 și 1870, ideea „omului fizic mediu". Biometricienii de mai tîrziu au arătat că tipul astfel construit, materializat de exemplu într-un desen, este o figură nu numai plauzibilă, dar și de o remarcabilă frumusețe (Niceforo) [1].

Ce se întîmplă dacă colectivitatea este eterogenă, fiind compusă din *asocierea* exemplarelor a două „populații" distincte, deși asemănătoare? Un exemplu simplu îl constituie un grup de oameni în care există indivizi de ambele sexe. În acest caz, media nu mai are nici o semnificație biologică. Dacă caracterele analizate nu sînt măsurabile sau numărabile, dacă populația este generată prin hibridarea a două colectivități distincte, sarcina identificării *tipurilor* revine unor procedee metodologice adecvate, care implică o analiză rațională adîncită a aspectelor *calitative* (de exemplu, luarea în considerare a diferențierii sexuale). Exemplele analizate scot în evidență faptul că metoda tipologică trebuie încadrată printre metodele *calitativiste*.

Cînd este permisă identificarea elementului comun, frecvent, cu elementul tipic? Din perspectiva dinamică, tipicul poate fi o direcție evolutivă, poate fi noul care se dezvoltă, căruia îi aparține cu siguranță viitorul, dar care momentan se poate găsi în inferioritate numerică. Există apoi numeroase situații în care variantele nu pot fi considerate ca abateri de la o normă, ci ca *diferențieri*. Aceasta înseamnă că perspectiva tipologică implică înlocuirea ideii de *obiect în genere* cu ideea unei multiplicități contradictorii de obiecte concrete, subsumabile aceluiași concept. Ele nu sînt întreruperi concrete ale unei „idei" de esență extramaterială, ci forme diverse de echilibru și reactivitate ale unor sisteme asemănătoare, înrudite. Revenind la exemplul tipurilor umane, găsim la fiecare om, în afara notelor definitorii pentru apartenența sa la specie, o serie de determinante secundare, care de la un individ la altul pot fi nu numai contrarii, dar și contradictorii. Acestea se asociază între ele în nenumărate combinații; observația arată că nu toate combinațiile posibile sînt efectiv întîlnite, dar că unele dintre ele se prezintă cu o frecvență deosebită [2]. Asocierile frecvent întîlnite se datoresc unei legături organice între caractere sau structuri stabile (sau valide din punct de vedere adaptativ) pe care-o reprezintă. Daltonismul și caracterele sexuale masculine se întîlnesc în marea majoritate a cazurilor împreună, deoarece sînt în raport cu același cromozom. Dar longilinearitatea, microsplanhnia, hipertonia tiroidiană sînt asocieri cu semnificație biologică, reprezentînd semne ale unei orientări predominant catabolice a organismului. Validarea statistică pur cantitativă a unei tipologii are aici un rol subordonat; tipurile se conturează pe baza analizei calitative aprofundate a realității, se desprind atunci cînd li se găsește un înțeles.

Invers, tipologiile aparent cele mai îndepărtate de aspectele empiric-senzoriale ale obiectelor, tipologiile construite rațional-deductiv au un inte-

[1] Cf. A. Niceforo, *La méthode statistique et ses applications aux sciences naturelles, aux sciences sociales et à l'art*, Paris, Girard, 1925.

[2] Aceasta înseamnă trecerea de la o concepție tipologică monotipică la o concepție *politipică*, progres esențial în tipologie (momentul „diversificării" a ceea ce părea unitar).

res metodologic în măsura în care reflectă cît mai fidel şi mai bogat aceste obiecte şi ne permit să regăsim aceste aspecte empiric-senzoriale. Consistenţa unui tip, valoarea sa de cunoaştere depind de caracterul ştiinţific al punctului de vedere, dar şi de abilitatea cercetătorului care a ştiut să vadă într-o *anumită* asociere de însuşiri altceva decît un *mozaic întîmplător* de însuşiri. În istoria ştiinţei se cunosc mai multe exemple de tipologii care au fost construite pornind de la *un punct de vedere* teoretic caduc, însă în care *schemele* tipologice au rămas, avînd o mare forţă descriptivă. Caracterul reflectoriu al „tipurilor" se apropie, într-un anumit sens, de cel al operelor artistice, implicînd o viziune sintetică asupra lucrurilor, priceperea de a scoate în relief trăsăturile-cheie, capacitatea de reconstrucţie plastică a obiectelor pornind de la acestea. De altfel şi în cercetarea inductivă omul de ştiinţă nu procedează ca un dispozitiv de însumare mecanică a rezultatelor şi de triere statistică a lor, ci urmăreşte tot desprinderea a ceea ce, în desfăşurarea unui fenomen, este tipic şi esenţial pentru o întreagă clasă de fenomene; iar tipicul şi esenţialul nu pot fi identificate cu ceea ce este comun, cu ceea ce este mai aparent sau cu ceea ce apare mai frecvent.

Tipologiile elaborate raţional-deductiv sînt adevărate *sisteme*, ele înseamnă o clasificare a tipurilor, o clasificare în principiu exhaustivă, deoarece foloseşte opoziţii polare. Reciproc, clasificarea dihotomică şi orientarea bipolară (în *tip* şi *antitip*) exprimă ampla participare a momentului raţional-deductiv în elaborarea unei tipologii. Mai departe, participarea largă a acestui moment este exprimată prin criteriul (punctul de vedere) abstract care stă la baza clasificării, prin alegerea ca fundament al ei a unei caracteristici abstracte, din care celelalte însuşiri ale tipului se pot preciza prin explicitare, prin confruntarea compatibilităţii logice cu caracteristica fundamentală. Un exemplu de tipologie elaborată raţional-deductiv este tipologia lui Ortner[1]. Ea este o clasificare a tipurilor psihologice, pornind de la diferitele modalităţi de adaptare la mediu. Adaptarea la mediu se poate face prin modificarea organismului sau prin modificarea mediului; în fiecare clasă găsim variante pasive şi variante active etc. Trăsăturile psihologice fundamentale ale fiecărui tip sînt precizate printr-o discuţie care examinează valoarea adaptativă a diferitelor însuşiri, dinamismul ei etc. Este însă uşor de văzut că în orice *proces* adaptativ există o interacţiune organism-mediu, că *orice* adaptare este un proces activ etc. Totuşi, în tipologie se conturează tipurile extreme, schematizate astfel încît unele însuşiri sînt duse la limită, la proporţii rar sau de loc întîlnite în viaţă.

Unele „tipuri" bine conturate ale medicinii sau ale antropologiei s-au născut *inductiv*, pornind de la înţelegerea şi interpretarea unei anumite combinaţii de caractere, dar în cursul evoluţiei ştiinţei au căpătat mai întîi justificări teoretice speculative, apoi o bază *teoretică* ştiinţifică, un

[1] H. Ortner, *Biologische Typen*, Leipzig, Thieme, 1937.

criteriu științific care a permis regăsirea lor rațional-educativă [1]. Doctrina umorală a temperamentelor, datorită lui Hipocrat și Galen, a constituit acum două milenii o încercare de justificare speculativă a unei tipologii de origine empirică; colericul, sanguinicul, melancolicul, flegmaticul sînt tipuri la care putem raporta curent indivizii pe care-i întîlnim, dar e evident că explicația trăsăturilor lor de caracter nu poate fi căutată în excesul de bilă, sînge, atrabilă sau pituită. La începutul secolului nostru, un grup de psihologi (Heymans și Wiersma), prelucrînd un vast material de chestionare, au admis *opt* tipuri, adăugînd la tipologia tradițională pe amorfi, pe nervoși, pe sentimentali, pe pasionați. Ideea de bază a tipologiei lor a fost clasificarea trihotomică a facultăților sufletești (emotivitatea, activitatea și dispozițiile reprezentative). Pe de altă parte, lucrările lui I. P. Pavlov asupra activității nervoase superioare au dus la conturarea *inductivă* a patru tipuri, pe care însuși I. P. Pavlov le-a considerat ca fiind corespunzătoare tipurilor hipocratice: tipul slab și tipurile puternice-echilibrate (mobil sau inert) și neechilibrate. Dacă se adaugă un al doilea criteriu, esențial pentru specia umană, și anume predominanța primului sau celui de-al doilea sistem de semnalizare, ajungem iarăși la opt tipuri, de astădată regăsite deductiv de la luarea în considerare a însușirilor de bază ale dinamicii nervoase; forța, echilibrul și mobilitatea proceselor de excitație și inhibiție.

Într-o tipologie conturată inductiv (sau prin „intuiția" cvasiartistică de care vorbeam) nu există o asemenea *limitare* numerică a tipurilor. Ca exemplu, putem lua tipologia homeopatică: aici tipurile sînt conturate pornind de la reacțiile fiziologice și psihologice date de un remediu și poartă numele acelui remediu (*Arnica, Calcarea carbonica, Sulfur* etc.); la un anumit tip aparțin persoanele care prezintă spontan unele dintre aceste simptome. Este ușor de înțeles că fiecărui remediu nou introdus îi corespunde un nou tip [2]. Pe de altă parte, medicina a conturat în cursul vremurilor tipuri la limita dintre normal și patologic (astenia universală a lui Stiller) sau tipuri constituționale (habitus ftizic și apoplectic etc.), al căror număr nu este limitat de nici un considerent teoretic. Un alt exemplu de tipologie inductivă îl reprezintă tipologia antropologică referitoare la subrase (tip nordic, mediteranian, dinaric etc.). Se pune aici întrebarea: întrucît putem pleca de la datele medicinii pentru a continua o tipologie aplicabilă indivizilor normali? Pentru că boala scoate în evidență capacitățile latente de reacție ale organismului și o serie de alte aspecte care în stare normală pot fi analizate mai greu, boala este instructivă și pe linie tipologică (de exemplu, pe linie caracterologică). Tipurile sînt adeseori „situații extreme" imaginate, iar unele boli sînt de asemenea exagerări ale unor trăsături constitutive sau reacționale. În această privință este ilustrativ exemplul tipologiilor endocrine: hipertiroidianul *constituțional* (in-

---

[1] N. Pende, *Biotipologia umană*, Milano, 1939; V. Preda, *Tratat elementar de antropobiologie*, Sibiu, 1947; V. Sahleanu, *Considerațiuni asupra medicinii terenului*, teză, Fac. de medicină, București, 1949; N. Pende, *Traité de médicine biotypologique*, Paris, Masson, 1955; M. Maicănescu, V. Sahleanu și B. Ionescu, *Probleme de sexologie masculină*, București, Edit. medicală, 1958.

[2] Nu discutăm aici valoarea științifică a homeopatiei, ci folosim numai tipologia homeopatică, ca pe un exemplu de tipologie inductivă.

dividul cu un tonus ridicat al funcției tiroidiene) poate fi bine conturat pornind de la simptomele bolii hipertiroidiene, de la notele hipertiroidismului *clinic* [1].

Unele tipologii au rol didactic; schemele de referință elaborate servesc pentru sistematizarea mnemotehnică a unui material. Altele au rol taxonomic; schemele servesc pentru clasificarea faptelor și obiectelor, iar raportarea individului (sau a faptului individual) la ele servește la identificare, la diagnostic, la determinare. Asupra acestor aspecte nu vom insista. În general însă, edificarea unei tipologii nu se suprapune peste o clasificare, deoarece clasificarea unor obiecte presupune apartenența lor la o clasă sau la alta, în timp ce indivizii sau obiectele reale sînt, în mare măsură, tipuri intermediare sau mixte, deci aparțin simultan la *diferite* categorii.

★

Tipologia fiind folosită pe larg în științele despre om, pentru fixarea ideilor, vom discuta valoarea metodei pe exemple alese din acest sector. În materialul concret de aici nu avem de-a face decît cu *indivizi.*

Care este atunci utilitatea încadrării individului într-un cadru tipologic, utilitatea etichetării sale tipologice? [2].

Există tipologii care sînt adecvate tocmai pentru cunoașterea individului și altele în care particularitățile individuale sînt numai o cale pentru cunoașterea populației din care face parte acel individ. Cercetarea antropologică tipologică tradițională este un exemplu de studiu care se folosește de *examenul individual* pentru precizarea fondului eredobiologic permanent al unei populații.

Corespunzător, notele care sînt alese pentru stabilirea tipurilor reflectă obiectivul cercetării. O cercetare care se servește de individ pentru a preciza fondul eredobiologic permanent al unei populații se va axa pe însușirile care prezintă o mare stabilitate față de influențele mediului și față de influențele accidentale. De asemenea, ea va prefera acele caractere care pot alcătui mozaicuri și care pot fi recunoscute cu ușurință, indiferent de combinația în care s-ar afla. O cercetare care urmărește cunoașterea reactivității actuale a individului și a orientării sale metabolice va pune accentul pe criteriile care prezintă cel mai pregnant *dinamica* relațiilor sale *schimbătoare* cu mediul. De asemenea, ea va prefera acele caractere care sînt strîns corelate în structura funcțională a organismului [3].

---

[1] Pentru tipologia endocrină actuală, cf. Șt. Milcu și M. Drăgușanu, în vol. *Cercetări antropologice în ținuturile Pădurenilor*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1961, p. 247.

[2] În rare cazuri, individul poate fi considerat ca un *exemplar tipic*, ca o concretizare perfectă a tipului, ca o personalizare a esențelor relevate de tipologie. Se poate spune că tipul e mai bogat în esență, în timp ce individul e mai bogat pe latură fenomenală. În artă, „tipul" este o *formă individuală* prin care se exprimă generalul sau particularul; el poate constitui totodată o „schemă de referință" caracterologică etc. Cf. M. Breazu, *Cunoașterea artistică*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1959.

[3] Această orientare diferită a tipologiei antropologice și a celei medicale explică utilitatea limitată a cercetărilor raseologice pentru medicină.

Medicul urmărește, prin folosirea tipologiilor, mai multe obiective:

1. Situarea individului în raport cu intervalul de normalitate. Astfel, un cord orizontalizat sau un cord în picătură vor avea altă semnificație cînd se întîlnesc în cadrul unei constituții brevilinii sau longilinii. Tipologia înseamnă aici înlocuirea ideii de „om în genere" sau de „om mediu" prin ideea *varietăților* umane, varietăți în care însușirile nu se modifică întîmplător, ci în care asocierile de însușiri au un anumit înțeles adînc (perspectiva politipică). Un corolar metodologic al acestui punct de vedere este înlocuirea *standardului* unic de referință prin *mai multe* standarde-tip. Se impune înlocuirea *mediei globale* prin *mediile pe grupe*. Un astfel de procedeu poate avea o importanță considerabilă în cercetarea experimentală. Să presupunem că într-un grup analizat există indivizi care, la o anumită influență, răspund pozitiv (de exemplu, printr-o *creștere* a unui *parametru*) alături de alții care răspund negativ (de exemplu, printr-o *scădere*). Media globală poate să fie nulă, sugerînd concluzia lipsei influențării, în timp ce această medie poate ascunde, de fapt, existența a două *tipuri* de modificări, opuse ca sens.

2. Deducerea, pornind de la unul sau mai multe caractere-cheie observate efectiv, a altor însușiri, îndeosebi a unor însușiri de reactivitate — cu care primele sînt strîns legate. Astfel, acel clasic *habitus apoplecticus* semnalează predispoziția sau chiar tendința la o anumită categorie de maladii. Aici trebuie să semnalăm că această legătură între însușiri are un caracter statistic, ea poate fi „adevărată în general și falsă în cazuri particulare". Extrapolarea pe care o facem trebuie să înainteze cu multă prudență; deducțiile trebuie să aibă mai mult aspectul unor „ipoteze de lucru", al unor orientări în aprofundarea explorării bolnavului.

3. Schițarea unui tablou stilizat (sau chiar „caricatural") al individului, în care scoatem în evidență, prin sistematizare în jurul unei idei, un ansamblu de caractere pe care-l considerăm important pentru problema pusă. Această problemă poate fi una teoretică, explicativă. De pildă, longilinearitatea, finețea trăsăturilor, vioiciunea fiziologică și psihologică pot fi legate de tonusul dominant al glandei tiroide. Un tablou invers ne sugerează hipotiroidismul și, ca un corolar, tratamentul hormonal corector al constituției hipotiroidiene. Această problemă poate fi așadar și una practică, de orientare a acțiunii.

După cum știm, diagnosticul tipologic are la bază o alegere a cîtorva caractere din multitudinea pe care o prezintă indivizii și o sistematizare a lor după un punct de vedere. Această selecție și sistematizare se poate face într-un mare număr de feluri, după un mare număr de puncte de vedere. Același individ poate fi etichetat cu etichete tipologice aparținînd la tipologii diferite[1]. Există o tipologie preferențială, un sistem de referință pe care să-l impună dezvoltarea științei celui ce folosește această sistematizare? Vom respinge evident tipologiile bazate pe explicații fanteziste, neștiințifice, însă vom păstra și vom așeza alături tipologiile care pornesc de la analiza morfologică, fiziologică, neurologică sau psihologică. Ele se com-

[1] De pildă, același individ poate fi un cerebral în tipologia lui Sigaud, un leptosom în tipologia lui Kretschmer, un macroskel în tipologia lui Manouvrier, un longilin astenic în tipologia lui Pende etc.

Scanned with OKEN Scanner

pletează, dar nu se pot înlocui. Vom folosi o tipologie sau alta după natura problemei pe care o avem de rezolvat. Nu vom putea face abstracție de alcătuirea morfologică în sexologie sau în endocrinologie, în timp ce tipul de activitate nervoasă superioară este cel mai important într-o cercetare de psihiatrie [1].

4. Al patrulea obiectiv urmărit de clinician prin folosirea tipologiilor este rezumarea unei liste de caractere într-un cuvînt. Diferitele tipologii au elaborat o galerie de tipuri împreună cu nomenclatura lor. Prin referire la una dintre aceste tipologii, asimilăm înfățișarea individului examinat cu unul dintre tipurile din galerie, exact ca și cum le-am compara cu personajul unui portret celebru dintr-o pinacotecă. În aceste cazuri acordăm creatorilor de tipologii nu atît atributul de mari oameni de știință, cît pe acela de artiști dotați cu o mare putere de observație și de expresie. Folosirii tipologiilor în acest sens nu i se poate impune nici o restricție de ordin principial. Tipologiile fundamentate științific, ca și cele cu altă fundamentare, pot împrumuta în egală măsură etichete celui care țintește o descriere plastică a unui individ. Nu trebuie să uităm că, în ultimă instanță, oricare tipologie este rodul observației sistematizatoare efectuate asupra realității. Marea majoritate a tipologiilor s-a constituit pornind de la observație, iar legarea lor de o interpretare sau alta a fost un moment secundar în evoluția lor. Pentru cel care țintește o descriere plastică cu ajutorul tipologiilor, tipologia folosită este impusă *chiar de caracteristicile particulare ale individului descris.* Un anumit individ corespunde destul de bine tipului respirator al lui Sigaud, în timp ce altul corespunde destul de bine tipului picnic al lui Kretschmer etc.

Aceste patru obiective principale ale folosirii tipologiilor sînt obiective distincte. Confundarea lor a stîrnit mai întîi o vie polemică între tipologi, apoi discreditarea celor mai multe dintre ele și apariția unor rezerve față de abordarea tipologică a individului în general. La neglijarea tipologiilor a contribuit și tendința spre standardizare a măsurilor terapeutice care se observă în unele sectoare ale medicinii contemporane.

★

Metoda tipologică reprezintă așadar, între altele, o cale de cunoaștere *mijlocită* a esențialului și a individului. Ea subliniază importanța teoretică și practică a variabilității. Ea permite *înțelegerea* mai adîncă a esențialului, prin mijlocirea fenomenalului și a individualului, prin mijlocirea generalului. Totodată ea oferă o cale de mijloc în cunoașterea individualului, care este inepuizabil: calea unor aproximații care țin seama de caracteristicile esențiale sau, cel puțin, de cele importante pentru obiectivele acțiunii noastre momentane.

Este locul să menționăm că nu orice particularități distinctive ale individului singular, folositoare în operațiile de *deosebire* a unui individ de altul (necesare în viața de fiecare zi) sau de *identificare* a unui individ (necesare, de pildă, în medicina judiciară) sînt la fel de importante pentru

[1] Cu privire la tipologia pavlovistă, cf. P. Popescu-Neveanu, ***Tipurile de activitate nervoasă la om***, București, Edit. Acad. R.P.R., 1961.

cunoașterea și înțelegerea individualității umane. Practica noastră de fiecare zi, inclusiv practica medicală, se mulțumește deseori cu caracterizări sumare, dar suficiente din punctul de vedere care ne interesează în acel moment. Amprentele digitale sînt mai puțin importante pentru clinician decît pentru un jurist, iar tipul de sistem nervos mai puțin interesant pentru cel care urmărește *identificarea* unui criminal urmărit. Diagnosticul tipologic ne ajută să înțelegem unitar ființa, să bănuim caracteristici corelate cu cele explorate (ceea ce ne scutește de o parte din analiza ființei sau ne-o orientează), să valorificăm aceste caracteristici în cercetarea sau în acțiunea noastră practică. Dar un individ poate fi caracterizat din multiple puncte de vedere. Etichetarea tipologică a unui individ nu poate fi deci o operație univocă. Tipologiile nu-și corespund, iar multiplicitatea lor crește posibilitățile noastre de cunoaștere a individului prin aceea că ne oferă căi convergente de abordare a lui.

În formele ei cele mai elaborate, metoda tipologică se deosebește și aici, în principiu, de procedeele de clasificare ale sistematicii. Clasificarea taxonomică este unică și exhaustivă; ea cuprinde toate exemplarele. Tipologia, dimpotrivă, nu reușește să cuprindă totalitatea exemplarelor; un mare număr de exemplare sînt tipuri neconturate, intermediare sau mixte.

★

După ce am definit esența *metodei*, sîntem în măsură să semnalăm unele erori curente în interpretarea și folosirea tipologiilor.

Cunoașterea defectuoasă a elaborării tipologiilor se leagă de o anumită interpretare idealistă a realității: realitatea înțeleasă greșit ca o întrupare imperfectă a unor „idei", iar tipologia înțeleasă ca o metodă de cercetare a acestor „idei" (de categoria ideilor platoniciene).

Interpretarea empiristă a tipologiilor trece cu vederea participarea esențială a momentului rațional în elaborarea „tipurilor" și le acordă o realitate concret-senzorială. Am văzut însă că tipurile sînt în primul rînd scheme de referință și ele rezultă în urma unor procedee de abstracție, sinteză, stilizare etc. Identificarea tipului cu „exemplarul tipic" trece cu vederea valoarea tipologiei pentru cunoașterea generalului prin particular și a particularului prin general.

Caracterul „constructivist" al elaborării tipurilor a dus la negarea valorii lor reflectorii sau, cel puțin, a valorii lor științifice de către cei care consideră, eronat, că travaliul științific este unul de înregistrare pasivă sau, cel mult, de activitate analitică.

Interpretarea metafizică în tipologie se manifestă în primul rînd ca o concepere unilaterală, cel mult sumativă (și nu structurală), a caracteristicilor care definesc un tip. Astfel, în cunoașterea omului, o dată cu dezvoltarea gîndirii dialectice, caracterologiile (care luau în considerare numai aspectele psihice ale persoanei) sau somatotipologiile (care luau în considerare numai aspecte de conformație corporală) au fost înlocuite cu biopatologii (care au luat în considerare legătura dintre un anumit profil fizic și un anumit profil psihic).

La alt nivel de înțelegere a realității, interpretarea metafizică se manifestă prin conceperea rigidă, mecanică, necontradictorie a legăturii reci-

Scanned with OKEN Scanner

proce dintre aspecte şi caracteristici. Constituţia individului poate fi înţeleasă extremist, fie ca un mozaic de caractere, fie ca o unitate în care oricare element e legat constant şi univoc de oricare altul. (La un anumit aspect fizic „trebuie" să corespundă un anumit aspect psihic, o predispoziţie la anumite boli etc.). Interpretarea dialectică admite autonomia relativă a părţilor şi laturilor, existenţa contradicţiilor interne (cu efect nu numai evolutiv, ci şi negativ) [1], variabilitatea în timp (evolutivă şi involutivă) a individualităţii sub influenţa mediului.

În antropologie, tipologiile au fost elaborate în raport cu *diferenţierea* morfologică, funcţională, psihologică. Unele dintre ele au fost folosite tendenţios, în relaţie cu o aşa-numită scară *de valori* a tipurilor. Am amintit că, în ceea ce priveşte tipologia somatică, se confirmă existenţa unei legături statistice între apartenenţa la un tip şi predispoziţia la unele boli; de asemenea se confirmă, de exemplu, existenţa unei legături între caracteristicile tipologice şi performanţele într-o ramură sportivă sau în alta. Legăturile sînt mai greu de stabilit (pentru că sînt mai inconstante) cu o anumită orientare a temperamentului, a mentalităţii, a caracterului, deoarece elementele de reactivitate fiziologică sînt mai plastice decît construcţia corporală, iar factorii educativi de origine socială joacă un rol considerabil în determinismul activităţii şi reactivităţii psihice. Există legături între un anumit tip de activitate nervoasă superioară şi aptitudinile sau înclinaţiile persoanei: predominanţa primului sistem de semnalizare este foarte frecventă la artişti. Evident, este vorba de *forma mentis* şi nu de *gradus mentis*; nu se poate susţine că un anumit tip constituţional, rasial, psihologic etc. este *global inferior* sau *global superior* altui tip. O asemenea afirmaţie nu este numai neştiinţifică, ci şi reacţionară. Ea este caracteristică pentru falsificările social-darviniste şi rasiste ale antropologiei; ea a jucat şi joacă un rol negativ important în arsenalul ideologic fascist şi imperialist. Existenţa raselor şi a subraselor înseamnă existenţa unei complexe diferenţieri biologice în sînul speciei umane. Ea se complică încă mai mult prin împletirea cu diferenţierile constituţionale. Dar esenţa umană nu este reductibilă la biologie; dimpotrivă, omul este în primul rînd suma relaţiilor sale sociale (Marx). Omul nu poate fi cunoscut şi înţeles reducîndu-l la biologie sau la psihologie, ci numai printr-o analiză multilaterală, de diferite nivele, pornind de la social. De aceea orice ierarhie între tipurile biologice şi psihologice, din punctul de vedere al eficienţei sociale (producţie, politică, cultură etc.), trebuie respinsă ca fiind nu numai lipsită de fundament, ci şi antiumană.

★

Care sînt relaţiile metodei tipologice cu alte metode particulare ale ştiinţelor?

Metoda tipologică este îndeaproape înrudită cu metoda modelării. „Tipurile" sînt, pînă la un punct, „modele" abstracte. Dar utilitatea lor în cunoaştere nu se suprapune peste utilitatea modelelor. Tipurile sînt folosite mai ales pentru interpretarea cazurilor şi situaţiilor individuale, prin

[1] Contradicţiile interne ale unui individ uman pot genera, de pildă, nevroze.

identificare cu situații bine caracterizate, dar „idealizate", în timp ce modelele sînt de obicei un mijloc de exploatare a resurselor cognitive ale analogiei.

Metoda tipologică se folosește de obiecte și situații „idealizate" prin abstracție, care, de altfel, se întîlnesc și în alte metode științifice (în cercetarea teoretică îndeosebi). „Cazul ideal" al termodinamicii clasice este o entitate ideală, la care raportăm (pînă la identificare, uneori), cazul real efectiv observat.

Metoda tipologică se folosește de asemenea de cazuri și situații-limită, de cazuri și situații extreme. În științele naturii, tratarea acestor cazuri și situații extreme diferă de cea din metoda tipologică. Există, de exemplu, legi generale care, în cazuri extreme, se prezintă practic simplificate (legile mecanicii newtoniene sînt mai simple decît legile mecanicii relativiste). Cazul extrem este însă considerat aici ca o aproximare, cu o valoare de adevăr limitată și inferioară, spre deosebire de ceea ce face tipologia, unde cazurile extreme sînt chemate să releve esența mai adîncă a realității. În chimie, gîndirea sistematică este mai apropiată de gîndirea tipologică; clasificarea substanțelor în raport cu „proprietățile-tip" de oxidant, reductor, metal, metaloid etc. este apropiată de metodologia analizată de noi. Tot astfel, interpretarea proprietăților unor compuși organici prin referință la configurații-limită (Pauling) se apropie de aceeași orientare a gîndirii. Nu întîmplător gîndirea tipologică, prezentă în chimie, se dezvoltă în biologie și este mult mai folosită în psihologie: metoda tipologică este o cale de a studia sistemele complexe, cu laturi multiple, aflate în continuă transformare evolutivă. Importanța sa în scara științelor crește totodată pe măsură ce se manifestă mai pregnant structura, configurația, calitatea și individualizarea.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL VII-LEA

# DESPRE METODELE PROPRII UNOR ŞTIINŢE ŞI DESPRE FOLOSIREA LOR ÎN ALTE ŞTIINŢE

Întrepătrunderea diferitelor ştiinţe şi dezvoltarea vertiginoasă a ştiinţelor de intersecţie şi de frontieră (ca geochimia, biochimia, astrofizica etc.) constituie o situaţie caracteristică pentru cercetarea contemporană a naturii. Pentru metodolog se ridică problema modului în care trebuie condusă conlucrarea ştiinţelor pentru ca ea să ducă la rezultate optime din punct de vedere teoretic şi practic. Pentru că metoda de cercetare trebuie să reflecte legităţile realităţii obiective, indicaţiile căutate nu pot fi găsite decît printr-o analiză a modului în care se întrepătrund şi se cuprind în realitatea obiectivă diferitele forme de mişcare ale materiei.

Materialismul dialectic a insistat asupra existenţei mai multor forme de mişcare a materiei, fiecare cu legităţile sale proprii, ireductibile una la alta [1]. Între ele se poate stabili o anumită ierarhie, după gradul de complexitate al schimbărilor, cea mai simplă fiind forma mecanică de mişcare a materiei (simpla deplasare); forme de mişcare complexe sînt formele fizice, chimice, biologice, sociale. Această ierarhie corespunde într-o anumită măsură treptelor evolutive pe care le-a parcurs istoriceşte materia din univers. Între o anumită formă de mişcare a materiei şi cea situată pe treapta imediat superioară există totodată continuitate şi discontinuitate. Există continuitate în sensul că forme inferioare de mişcare se întîlnesc şi în forme superioare, fiind incluse în ea; există discontinuitate în sensul că formele superioare au legi specifice. Să luăm ca exemplu cazul formei biologice de mişcare a materiei. În organismele vii se petrec procese chimice şi fizice, dar organismele vii se supun unor legităţi specifice; metabolismul, lupta pentru existenţă nu se întîlnesc în lumea nevie. Metabolismul înseamnă totuşi procese chimice complexe, legate de existenţa şi de reactivitatea proteinelor; Engels a definit viaţa ca „modul de existenţă al substanţelor albuminoide".

[1] Cf. F. Engels, *Dialectica naturii*. Problema este actualizată, între alţii, de către E. Repciuc, în „Cercetări filozofice", 1961, nr. 1, p. 129.

Scanned with OKEN Scanner

La o examinare mai atentă, problema continuității și a discontinuității dintre formele fizice și chimice de mișcare și forma biologică nu este simplă. În cadrul restrîns pe care-l avem la dispoziție nu putem semnala decît cîteva aspecte ale ei.

1. Unul dintre aspecte ridică o „problemă de material". Substanța vie este alcătuită din aceleași specii de atomi ca și substanța nevie. Este primul punct de vedere din care se poate vorbi de unitatea materiei în întregul univers. Constituenții ce există la nivel subatomic sînt aceiași în lumea vie și în lumea nevie. La nivel supraatomic, există în organismele vii specii moleculare particulare lor, care alcătuiesc obiectul chimiei organice (cum sînt proteinele, grăsimile, zaharurile), ca și specii moleculare ubicvitare (cum este apa), amîndouă categoriile fiind necesare pentru desfășurarea proceselor vitale. Speciile moleculare particulare rezultă prin sinteză din specii ubicvitare; substanța organică se produce continuu din substanță anorganică. În perspectiva istorică, substanța organică a rezultat cîndva, probabil în oceanul primitiv, din substanță anorganică. Corespunzător acestor date, se justifică — metodologic — folosirea gîndirii și procedeelor metodice ale chimiei în identificarea, descrierea și analiza constituienților chimici ai organismului. Ele confirmă unitatea substanțială a lumii și, în același timp, pun în evidență caracteristicile și particularitățile de compoziție ale substanței vii.

Totodată, substanța vie are *proprietăți* mecanice și fizice care trebuie cunoscute (și caracterizate numeric) de cel care vrea să înțeleagă funcționarea sau rolul funcțional (adică proprietățile fiziologice) ale unui țesut sau organ. De pildă, rezistența la tracțiune, presiune și torsiune a oaselor explică utilitatea lor biologică.

2. Examenul chimic și fizic, efectuat la acest nivel, are un caracter eminamente analitic și el nu constituie decît o primă etapă în cercetare. Modul de gîndire și tehnica de laborator nu diferă esențial de cele ale chimiei și fizicii generale. În organismele vii se petrec fenomene mecanice, fizice și chimice; o parte din acestea contribuie direct sau indirect la menținerea și la promovarea vieții. În organismele vii se găsesc „mecanisme" mecanice, fizice și chimice pentru rezolvarea unor probleme specific biologice: nutrirea, apărarea, reproducerea etc. Descrierea, dar și explicarea cauzală a proceselor fiziologice privite în intimitatea lor, ca o împletire de mecanisme, nu este posibilă decît pe baza datelor de fizică, deoarece aceste mecanisme nu pun în joc decît forțe de interacțiune între atomi și molecule. *Înțelegerea* deplină a lor, a semnificației lor necesită însă și un plus de noțiuni și concepte peste cele ale fizicii și ale chimiei, și în primul rînd „ideea directoare" a oricărei investigații biologice, aceea de utilitate biologică în raport cu menținerea și promovarea vieții. Este o primă cale prin care se introduce *finalitatea* organică în gîndirea biologică. Finalitatea nu este, așadar, în această accepție, un principiu eficient în sens determinist, o „cauzalitate pe dos" în care efectul determină cauza, ci ea exprimă numai caracterul *subordonat* al „mecanismelor" în organismele vii.

3. Procesele mecanice, fizice și chimice care se petrec în organism au unele particularități de desfășurare pentru care merită etichete corespunzătoare, de procese *biofizice* sau *biochimice*. Astfel, procesele biochimice

Scanned with OKEN Scanner

se diferențiază, între altele, prin caracterul lor treptat, prin intervenția enzimelor, prin caracterul lor contradictoriu (asimilație și dezasimilație), prin existența „ciclurilor" de substanțe (cum sînt ciclurile lui Krebs), prin conexiunea intimă a reacțiilor degradative cu cele sintetice etc.[1]. Analiza *dinamică* a chimiei și fizicii vieții scoate în evidență mult mai pregnant decît analiza de „material" specificul calitativ al acestei forme de mișcare a materiei. În aceste cazuri se poate pune întrebarea: discutarea fenomenelor fiziologice în termeni de biochimie sau biofizică poate fi numită „mecanicism" ? Biologia moleculară și patologia chimică — două curente puternice ale biologiei de azi — se străduiesc să *explice* procesele biologice și patologice în termeni de mecanisme biochimice[2]; să remarcăm că patologia chimică diferă profund de iatrochimia secolelor XVII—XVIII, care încerca explicarea în termeni de *chimie*, în termenii chimiei *generale*, cunoscute pînă atunci. Totuși, interpretările chimice (fie ele și biochimice) nu sînt suficiente pentru înțelegerea fenomenelor și, implicit, pentru o bună sistematizare a datelor (consecutiv, pentru o orientare satisfăcătoare a acțiunii) dacă nu facem apel la criteriul de finalitate pe care l-am amintit mai sus. De exemplu, este necesar să știm că respirația și fermenții produc energia *necesară* celulei și că respirația are un randament mai bun decît fermentația; că fosfatul macroergic (ATP) este o formă universală de energie *disponibilă* în lumea vie; că glicogenul este o *rezervă;* că ciclul ureogenetic este fixator de amoniac, care este *nociv*. Însești caracteristicile generale ale proceselor biochimice (de exemplu principiile generale ale dinamicii enzimelor) nu-și găsesc justificarea decît prin utilitatea lor biologică, prin aceea că sînt condiții *sine qua non* ale vieții[3]. La acest nivel, cercetarea biologică cu ajutorul științelor auxiliare necesită o gîndire adaptată obiectului și tehnici de lucru proprii.

4. La un examen de suprafață al fenomenelor chimice și fizice care se petrec în organism, se observă că legile chimice și fizice cunoscute din studiul chimiei și fizicii generale se prezintă adeseori aparent „încălcate", negate. În realitate este vorba de o negare *specifică*, de o împletire *mult mai complexă* de fenomene, în care unele forțe sînt sinergice, altele se contracarează, altele se mențin în echilibru reciproc labil. Membrana vie nu se comportă după legile clasice ale *difuziunii;* se menține, de o parte și de alta a ei, o mare denivelare ionică; dar aceasta nu e o excepție de la legile cuprinzătoare (fundamentale) ale fizicii, deoarece denivelarea e plătită cu un consum de energie exact corespunzător. Aceste „abateri" au rost biologic; ele nu pot fi *înțelese* decît prin descoperirea finalității lor. Rezultă că *asimilarea* proceselor din organism cu cele observate în laboratoarele de *chimie* și fizică generală este admisibilă numai în prima aproximație. Explicațiile *cauzale* ale biofizicii și biochimiei sînt mult mai complexe decît cele ale fizicii și chimiei. Rămîn valabile relațiile *fundamentale* (de exemplu

[1] Cf. N. N. Sisakean, în „Analele romîno-sovietice", seria Biologie, 1959, nr. 3, p. 13.

[2] Limitările metodologice ale acestor curente vor reieși din analiza ce urmează.

[3] Cu privire la principiile generale ale dinamicii proceselor biochimice, cf. A. Lupulescu și V. Săhleanu, *Progrese în endocrinologie și metabolism*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1962.

conservarea masei și energiei), în general relațiile abstracte (principii). Principiile generale ale transformărilor de substanțe, ale conservării energiei, ale transmiterii și prelucrării de informație sînt valabile în lumea vie ca și în cea nevie. Ele sînt, în biologie, nu numai valabile, dar și esențiale, deci strict indispensabile explicației și înțelegerii. Cît despre legile unor fenomene fizice și chimice *speciale*, ele se găsesc *incluse* în legile corespunzătoare ale biochimicii și biofizicii, sînt subordonate lor. Mișcarea electronilor, a atomilor, a ionilor și a moleculelor nu se petrece la fel într-o eprubetă sau în sucul celular. Un proton poate fi obligat la mișcări aparent „nenaturale" dacă ele sînt *utile* celulei; celula plătește această aparentă încălcare a legilor difuziunii consumînd energie.

Această includere și subordonare se manifestă nu numai față de legile *biochimice* și *biofizice*, ci — cu atît mai mult — și față de legile fiziologice. Legi fiziologice sînt, bunăoară, cele referitoare la funcționarea intimă a organelor; funcționarea lor este reglată în fiecare moment în raport cu necesitățile organismului privit ca întreg.

5. Din punctul de vedere al unui fizician sau al unui chimist, mișcările de electroni, ioni, atomi, molecule etc. se diferențiază specific prin *orientarea* lor particulară obținută prin includerea lor într-un *sistem*. De exemplu, atîta timp cît o celulă este vie, ea menține o concentrație ionică inegală de cele două părți ale membranei; încetarea metabolismului duce la dispariția acestui gradient, ca manifestare a dezorganizării sistemului dinamic complex care este celula. În lumea vie găsim legități specifice de *sistem*. Pentru a ne orienta just în privința legăturilor diferitelor forme de mișcare a materiei, este indispensabil să privim natura ca pe o totalitate de ansambluri în care elementele pot avea diferite grade de structuralizare. Aceste ansambluri pot fi colecții (în care există juxtapunere de elemente nesolidarizate între ele) [1], agregate sau conglomerate (în care există o structuralizare sumativă a elementelor) și sisteme (în care elementele înglobate își modifică, prin aceasta, proprietățile, acumularea lor cantitativă, nefiind o juxtapunere sau o însumare, ci o organizare specifică, ducînd la un rezultat calitativ nou, la un element de nivel superior, dotat cu „individualitate") [2]. În natură întîlnim rareori ansambluri care au proprietăți *exclusive* de colecție, conglomerat sau sistem; însă această clasificare (tipologică) ni se pare necesară pentru fixarea ideilor.

Fizica clasică s-a ocupat cu precădere de agregate și colecții, iar preocupările cu legitățile de sistem aparțin unei perioade relativ recente din dezvoltarea științei. În chimie, proprietăților de sistem, structură etc. li s-a acordat atenție mai demult. Nucleul atomic, atomul, molecula sînt concepute astăzi ca sisteme și în ele se pot urmări îndeaproape unele aspecte ale trecerilor de la „cantitate" la „calitate", o dată cu trecerea de la un anumit nivel de organizare la un nivel de organizare superior. O teorie generală a sistemelor, satisfăcătoare din punct de vedere metodologic, nu există încă; dar există teorii ale sistemelor particulare, concepute din punct

[1] Aceste ansambluri corespund „populațiilor" din statistica matematică.
[2] Un conglomerat poate fi fragmentat fără ca să sufere ansamblul.

Scanned with OKEN Scanner

de vedere mecanic, energetic sau informațional [1]. Termodinamica clasică a analizat în special cazul sistemelor *închise* din punct de vedere energetic. Cibernetica actuală se ocupă în special de sistemele deschise din punct de vedere energetic și închise din punct de vedere informațional. Specificul calitativ nu trebuie căutat numai în „material", ci și, mai ales, în structura și legitățile particulare ale sistemelor [2].

Din punctul de vedere al circulației substanței și energiei, organismul viu este un sistem deschis [3]. Noțiunea de sistem deschis are un grad de generalitate care o face să includă și sistemele vii, dar și alte sisteme naturale și tehnice. În chimia fizică se arată că o serie de proprietăți funcționale ale organismelor vii țin de apartenența acestora la clasa sistemelor deschise. Unul dintre corolarele acestei stări de fapt este posibilitatea de a descrie evoluția unui sistem nu numai pornind de la datele actuale sau inițiale, ci și în funcție de starea finală (de echilibru dinamic) a sistemelor. Această „echifinalitate" reprezintă altă cale pe care se poate reintroduce, în metodologia științifică, ideea mult dezbătută a finalității organice [4]. Vom reveni mai departe.

Aceeași proprietate funcțională a sistemelor deschise poate fi formulată și altfel, ca o capacitate de a-și reface echilibrul dinamic perturbat, ca o capacitate de „autoreglare". Această *lege de sistem* este esențială pentru organismele vii și ea explică în mare măsură „subordonarea" legilor *generale* ale chimiei și fizicii legilor fiziologice (adică aparentele „abateri" ale mișcării atomice și moleculare de la legile chimiei și fizicii, așa cum au fost stabilite fără a se ține seama de încadrarea proceselor într-un sistem, sau admițînd implicit încadrarea lor în sisteme închise).

Reglarea a fost studiată mai adînc sub aspectul ei informațional de către cibernetică. Cibernetica a folosit, teoretic și practic, mai ales ideea de „acțiune recurentă negativă" (retroacțiune, retrorelație, *feed-back*). Prin acest principiu de interacțiune se realizează menținerea unor parametri la un anumit nivel (homeostazia) [5].

Reglarea are un carcter contraaleatoriu, tamponînd efectele perturbațiilor accidentale și asigurînd în general o relativă autonomie a sistemului față de influențele mediului. Retrorelația este un principiu de stabilitate. Homeostazia, reglarea sînt caracteristici de sistem de care se leagă legități specifice.

Fenomenele de reglare ale sistemelor cibernetice sînt orientate și (în sistemele ciberneticii) explicit programate, ceea ce constituie o altă cale de a reconsidera vechea noțiune de finalitate.

Legile de sistem alcătuiesc un grup de legi particulare, care nu sînt strict legate de anumite substanțe (de un anumit „material") sau de o

---

[1] Cu privire la aceeași problemă, cf. E. Rochhausen, în volumul *Naturwissenschaft und Philosophie*, Akademie Verlag Berlin, 1960.

[2] Cf. V. I. Kremianski, în „Probleme de filozofie", 1958, nr. 8, p. 116; W. Ross Ashby, *ibidem*, nr. 12, p. 134.

[3] Cf. E. Rochhausen, *op. cit.*

[4] Cf. L. V. Bertalanffy, *Teoretische Biologie*, vol. II, Edit. Borntraeger, Berlin, 1942.

[5] Cf. Edm. Nicolau și C. Bălăceanu, *Cibernetica*, București, Edit. științifică, 1961.

anumită formă de mișcare a materiei. De aici rezultă o situație metodologică particulară. Pe de o parte, apare posibilitatea utilizării pe scară largă a modelării, pentru studiul anumitor fenomene și procese. Pe de altă parte, noi probleme se pun în legătură cu sistemele artificiale, tehnice (aparate și mașini), care reprezintă obiecte speciale ale cercetării științifice.

Din punct de vedere istoric, mașinile reprezintă produse indirecte ale vieții, prin intermediul practicii sociale; fenomenele și procesele pe care le reprezintă nu pot fi încadrate decît pînă la un punct în fenomenele și procesele formei fizice și formei chimice de mișcare a materiei. Explicațiile implică nu numai cunoașterea legilor formelor inferioare de mișcare a materiei, ci și cunoașterea principiilor structurale și a legilor de sistem [1]. Trebuie însă subliniat faptul că, în trecerea de la o formă de mișcare a materiei la cea imediat superioară, în apariția unor noi legi caracteristice formei superioare de mișcare a materiei, se includ *tocmai* unele legi de sistem.

Analiza unei forme superioare de mișcare a materiei cu ajutorul conceptelor și tehnicilor proprii științelor care studiază formele inferioare de mișcare a materiei trebuie să țină seama, așadar, de legile de sistem. Ea este, de altfel, cea mai bună cale pentru a pune în lumină legile de sistem, ca un „remediu" al unei asemenea analize.

6. Un aspect foarte important este cel referitor la specificul calitativ al *interacțiunii* dintre sisteme. Legile unei forme de mișcare sînt în mare măsură legi ale interacțiunii dintre anumite elemente sau sisteme. Legile chimiei se referă la un anumit tip de interacțiune dintre atomi, acela în care sînt puse în joc straturile superficiale ale învelișului electronic (electronii de valență). În organismele vii există interacțiuni între celule (elementele componente ale sistemului organismului), interacțiuni între organisme (care au un *anumit* caracter între indivizii aceleiași specii și un *alt* caracter între indivizi aparținînd la specii diferite) și interacțiuni între organism și restul mediului său de viață. Una dintre interacțiunile specifice a fost scoasă în evidență de către Ch. Darwin; este „lupta pentru existență", care duce (statistic) la supraviețuirea celui mai apt. Vorbind despre evoluția coacervatelor (sistemele albuminoide primitive) spre formele elementare, arhaice de viață, Oparin găsește în apariția „luptei pentru existență" între aceste sisteme marcarea saltului calitativ de la legile lumii anorganice la legile lumii organice [2].

Este necesar să subliniem faptul că între sisteme pot exista și interacțiuni nespecifice. Două organisme vii se pot „ciocni" și avea astfel între ele interacțiuni de tip mecanic. Reamintindu-ne de cele spuse la § 2, vom recunoaște că interacțiunile caracteristice între sistemele vii nu pot fi mijlocite decît de mecanisme fizice sau chimice. Aceste mecanisme își capătă însă altă semnificație din cauza subordonării lor *necesităților fiziologice* și biologice, din cauza caracterului lor de „mecanism funcțional". Sfîșierea unui anumit erbivor de către un carnivor este un act mecanic, care are o semnificație biologică, în timp ce strivirea întîmplătoare a unui vierme de

[1] Cf. G. M. Frank și V. A. Engelhardt în „Probleme de filozofie", 1959, nr. 9, p. 75.

[2] Cf. A. I. Oparin, *Originea vieții*, București, Edit. științifică, 1962.

Scanned with OKEN Scanner

către un elefant nu are nici un fel de semnificație biologică. Bineînțeles, continuitatea și discontinuitatea între formele inferioare și superioare de mișcare a materiei fac ca să nu poată fi trasă o limită netă și, mai ales, apriorică între procesele fizice și chimice care au o semnificație biologică și cele care sînt fortuite sau indiferente. Rămîne însă, ca un principiu metodologic, necesitatea de a examina toate fenomenele care se petrec la un anumit nivel de organizare din punctul de vedere propriu al acestui nivel.

Din existența unor anumite legi de sistem decurge și existența unor anumite tipuri de interacțiuni ale sistemelor. De pildă, în sistemele dotate cu posibilități de selectare a influențelor și de amplificare, substanța sau energia venită din mediul extern poate funcționa ca semnal sau comandă (în calitate de *informație*). Mașinile cibernetice „modelează", în acest fel, unele tipuri de interacțiuni care nu există decît în organismele vii. Printre ele se numără și interacțiunea de tip psihic [1]. Fenomenele psihice trebuie judecate în primul rînd din punct de vedere al interacțiunilor în cadrul formelor biologice și sociale de mișcare a materiei. Pentru rezultatele evoluției formei biologice de mișcare a materiei, este mult mai caracteristică interacțiunea de tip psihic decît oricare alt tip de interacțiune. În cîmpul proceselor psihice finalitatea biologică apare cu un aspect cu totul nou: acela al orientării determinate a unei acțiuni și (la nivelul psihicului uman), acela al scopului conștient al unei acțiuni.

Relațiile dintre formele de mișcare ale materiei, legile de sistem și tipurile de interacțiuni se vădesc a fi deosebit de complicate, iar analiza lor amănunțită depășește cadrul expunerii de față. Din punct de vedere metodologic putem reține însă necesitatea unor metode și concepții adecvate specificului calitativ al *sistemelor* și al tipului de *interacțiune*. Existența unor legități de sistem care au o relativă independență față de realizarea concretă a acestor sisteme amintește de existența legilor geometrice care au o anumită independență față de particularitățile de substanță (de material) al porțiunii din realitate în care se cercetează relațiile cantitative spațiale. Volumul unei sfere se calculează după aceeași formulă, fie că este vorba de o bilă metalică sau de un nucleu celular. De altfel, legitățile de sistem pot fi exprimate și analizate matematic (teoria grupurilor, topologia, logica matematică etc.). Problema tipurilor de interacțiuni poate fi privită în mod analog. Același sistem de ecuații diferențiale exprimă „lupta pentru existență" a organismelor în concurență și repartiția substanțelor trofice între organele unui embrion în cursul dezvoltării [2]. Teoria jocurilor pune la dispoziție metode cu un grad de generalitate destul de mare pentru a analiza problemele de competiție, coaliție, strategie a mișcării. Teoria informației a elaborat metode pentru tratarea cantitativă a problemelor de semnalizare, de comandă și de reglaj [3]. Metodele acestea matematice nu pot înlocui me-

[1] Cf. I. A. Ponomarev, în „Analele romîno-sovietice", seria Medicină generală, 1960, nr. 6, p. 3.
[2] Cf. C. H. Waddington, *The Strategy of the Genes*, Londra, Allen, 1957.
[3] Cf. *Symposium on Information Theory în Biology*, Londra, Edit. Pergamon Press, 1958.

Scanned with OKEN Scanner

todele *proprii* studiului anumitor sisteme de interacțiuni, cum ar fi metodele psihologiei, dar sînt utile sau chiar necesare.

S-ar putea spune că metodele potrivite studiului unei anumite forme de mișcare a materiei sînt astfel sprijinite de două tipuri diferite de metode cu un grad superior de generalitate. Pe de o parte sînt metodele „științelor auxiliare", care studiază formele de mișcare pe baza cărora se constituie sistemele și interacțiunile ce definesc această nouă formă de mișcare a materiei. Chimia și fizica au legi cu aplicabilitate mai largă decît legile biologice, iar biologia și fiziologia legi cu aplicabilitate mai largă decît legile psihologiei. Pe de altă parte, sînt metodele care se aplică sistemelor și tipurilor de interacțiuni.

Metodologul caută să determine metodele justificate pentru descrierea, pentru explicația, pentru interpretarea și pentru modificarea (stăpînirea) diferitelor obiecte, fenomene și procese. Ce rol joacă aici metodele și conceptele generale, cele particulare și cele proprii ?

Pentru înregistrarea descriptivă simplă, dar adecvată a obiectelor, fenomenelor și proceselor care se petrec la un anumit nivel de organizare a materiei, omul de știință are nevoie în primul rînd de conceptele și metodele proprii științei care studiază acel nivel de organizare al materiei. În unele circumstanțe, pentru unele scopuri, aceste concepte și metode sînt suficiente. Dovadă este dezvoltarea timp de secole a zoologiei și botanicii clasice și a sistematicii. Explicația istorică a stărilor de fapt (actuale) din lumea vieții poate fi dată, într-o oarecare măsură, menținîndu-ne în cadrul conceptelor și metodelor acestei științe. Teoria evoluției a lui Darwin este un exemplu de folosire creatoare a unei perspective pur biologice pentru construirea unei explicații istoric-cauzale. Trebuie să observăm că Darwin se folosește, în analiza sa, de interacțiuni cu semnificație pur biologică : nutriție, sexualitate, luptă pentru existență, psihism animal. Punînd în lumină criteriul fundamental al *utilității biologice* a dispozitivelor anatomice și fiziologice, Darwin a dat un conținut profund nou ideii finalității organice. Utilitatea biologică devine, mai ales în condițiile concurenței vitale, o necesitate, o cerință ; „finalitatea obiectivă" pe care o găsim în organismele vii este o expresie a acestei necesități care transformă variațiile întîmplătoare într-o evoluție precis orientată. Dar teoria darvinistă are un caracter statistic; de aceea principiul finalității este un principiu euristic, care nu funcționează impecabil ca un principiu explicativ. Legătura complexă între aspecte și cerințe numai statistică (și nu absolută) a selecției naturale face ca utilitatea biologică a unui dispozitiv care a apărut, s-a conservat și s-a dezvoltat să fie numai *probabilă*, dar nu certă.

Explicațiile darviniste, în termeni de biologie pură, nu mai sînt satisfăcătoare atunci cînd selecția naturală e înlocuită cu selecția artificială (aici intervine factorul om și considerente de interes economic, față de care utilitatea biologică a modificărilor are un rol subordonat) sau cînd se impun, cu pregnanță, influențele mediului fizic. Efectele luminii, ale umidității, ale compoziției solului nu pot fi explicate și înțelese decît pe baza cunoștințelor de fiziologie, de chimie și de fizică biologică.

Scanned with OKEN Scanner

Explicațiile pur darviniste sînt insuficiente și atunci cînd încercăm înțelegerea antropogenezei, deci cînd este vorba de intervenția factorilor sociali. Aceste exemple scot în evidență caracterul eficienței metodelor *proprii*; folosite în exclusivitate, ele au o competență limitată.

Cu atît mai greu este să facem abstracție de infrastructura proceselor în fiziologie. Este totuși posibil să facem o descriere funcțională a organismului folosind în exclusivitate o terminologie fiziologică (stimulare, activitate, secreție, contracție etc.). Cu ajutorul cîtorva noțiuni directoare din fiziologie (noțiunile de adaptare, reacție adecvată, finalitate, reglare, echilibrare etc.) putem explica comportarea organismului în multe împrejurări curente ale vieții. Exemple pentru o asemenea analiză se pot găsi în opera lui I. P. Pavlov privind activitatea nervoasă superioară: I. P. Pavlov, cu noțiunile pur fiziologice de reflex, excitație, inhibiție, iradiere, concentrație, inducție etc., a izbutit să dea o imagine cuprinzătoare a funcționării emisferelor cerebrale [1]. În cazul dezorganizării structurii vii și dereglării sale funcționale (în caz de boală) trebuie după părerea noastră, să cunoaștem și „mecanismele" fizice și chimice subiacente acestor fenomene. În aceste condiții, adaptarea este deficitară, reacțiile nu sînt de cît în parte adecvate, o serie de procese și-au pierdut caracterul orientat, reglarea este insuficientă sau depășită, homeostazia este pierdută. Analiza pornită de la infrastructură este nu numai justificată, dar și necesară. Eficiența intervenției noastre depinde, în multe asemenea cazuri, de capacitatea noastră de a reconstrui mintal fenomenul patologic pornind de la fizicochimie. O intoxicație cu oxid de carbon înseamnă, pentru un chimist, o blocare a hemoglobinei, deci a transportului sanguin de oxigen; o comă diabetică înseamnă o intoxicație cu produși acizi și cu acetonă etc. O cale de influențare a sistemelor vii, foarte des utilizată, este cea care atacă infrastructura. Fizioterapia și chimioterapia sînt întruchipările practice ale acestui principiu.

Cu toate că situația descrisă este foarte caracteristică, în special pentru sistemele vii, ea nu reprezintă o particularitate întîlnită numai în forma biologică de mișcare a materiei. În chimie, deși legitățile proprii chimiei sînt suficiente pentru explicarea, înțelegerea și dominarea a numeroase procese, totuși apelul la fizică (inclusiv la cea cuantică) s-a dovedit necesar. În definitiv, întreaga chimie fizică nu reprezintă, pînă la un punct, decît solicitarea fizicii pentru adîncirea proceselor chimice, deci folosirea ca „știință-instrument" a științei care studiază forma de mișcare a materiei imediat inferioare.

Exemple foarte instructive pot fi luate din psihologie. Viața sufletească a unui individ normal poate fi perfect înțeleasă prin analogie cu viața noastră sufletească, luînd în considerare *motivația* actelor etc. În viața sufletească a unui bolnav mintal, reacțiile și relațiile sînt adesea ininteligibile, deși, cu certitudine, ele corespund unui nex cauzal în creier.

---

[1] I. P. Pavlov, ***Prelegeri despre activitatea emisferelor cerebrale***, București, Edit. Acad. R.P.R., 1951.

Reacţii psihice anormale, fără *motivaţie* sau cu o pseudomotivaţie pot fi provocate de acţiuni asupra sistemului nervos, baza materială a vieţii psihice.

Ştim că psihicul are o eficienţă somatică : mişcările voluntare, vorbirea, exprimă această eficienţă. Domeniul visceral influenţat de psihic poate fi mai mare sau mai mic, în funcţie de temperament şi de exerciţiu. Relaţiile între fiziologie şi psihologie sînt relaţii de dublu sens. Aceasta justifică, pînă la un punct, atît considerarea fiziologiei ca o ştiinţă auxiliară a psihologiei, cît şi considerarea psihologiei ca o ştiinţă auxiliară a fiziologiei.

Medicina clasică a accentuat asupra primului aspect, căutînd somatogeneza tuturor bolilor psihice. Medicina psihosomatică a accentuat asupra acestui al doilea aspect ; nevrozele viscerale ar fi cîteodată expresia (de pildă „simbolică") a unui conflict [1]. Ce este valabil şi ce este greşit din punct de vedere metodologic aici ? Este greşită orice interpretare unilaterală, este greşită ignorarea autonomiei relative a structurii psihice faţă de baza neurologică, ca şi ignorarea caracterului dialectic, reciproc şi contradictoriu al relaţiilor dintre ele. Pe planul vieţii psihice acţionează, evident, în primul rînd influenţele cu semnificaţie psihică (psihogeneză) şi în al doilea rînd influenţele de „jos în sus", infrastructurale, iar pe planul fiziologic acţionează în primul rînd influenţele cu semnificaţie fiziologică şi în al doilea rînd cele de „jos în sus", infrastructurale. Influenţe de „sus în jos" sînt de aşteptat mai ales în sectoarele fiziologiei care sînt legate de aceleaşi funcţiuni adaptative pe care le serveşte şi viaţa psihică. Bineînţeles că dezagregarea substratului morfologic şi dezintegrarea complexului fiziologic care alcătuieşte infrastructura vieţii psihice pot face să apară corelaţii, desigur, *cauzale*, dar *neinteligibile* prin raportare la schema unui organism construit după principiul utilităţii biologice (respectiv al finalităţii). Ca o recomandaţie metodologică reţinem necesitatea de a ţine seama, în orice sistem în care acţionează diferite forme de mişcare a materiei şi diferite tipuri de interacţiuni, de legile *tuturor* acestor forme de mişcare şi de interacţiuni.

Chiar în cadrul aceleiaşi forme de mişcare a materiei, există tipuri diferite de interacţiuni *specifice* care se împletesc. Într-un organism viu, şi o substanţă chimică poate acţiona *direct* asupra ţesuturilor sau indirect, pe cale *reflexă*, prin mijlocirea sistemului nervos în calitate de excitant al aparatelor receptoare sensibile. În primul caz, legile de desfăşurare ale fenomenului sînt de tip fizico-chimic ; în celălalt, fenomenul se desfăşoară după legile activităţii nervoase.

Ajungem astfel la concluzia după care, pentru studierea diferitelor forme de mişcare a materiei, sînt importante nu numai ştiinţele care se adresează formelor de mişcare inferioare, ci şi unele ştiinţe care se adresează formelor de mişcare superioare. Această concluzie este, de altfel, în acord cu concepţia dialectică a relaţiilor dintre „inferior" şi „superior" în procesul

[1] Medicina psihosomatică foloseşte această interrelaţie în mod neştiinţific, insistînd nejustificat asupra conflictelor de ordin sexual, ignorînd rezultatele progreselor neurofiziologice moderne şi înlocuind explicaţiile cauzale prin principii „explicative" pur speculative.

Scanned with OKEN Scanner

evoluției. Nu numai „inferiorul", primitivul, ceea ce e vechi ajută la explicarea și înțelegerea a ceea ce e „superior", evoluat, nou. Invers, ceea ce e „superior", evoluat, nou aruncă o lumină *nouă* asupra punctului de plecare. Nu numai chimia a ajutat biologia, ci și biologia a contribuit și contribuie la dezvoltarea chimiei [1]. Stereochimia, chimia coloizilor, chimia macromoleculelor au început ca probleme de biochimie. Astăzi, chimia moleculelor complexe folosește *metode* toxicologice și imunochimice în care animalul este considerat ca reactiv sensibil. Nu numai fizica a ajutat chimia, ci și chimia a ajutat fizica. Cel mai mare salt calitativ făcut în descifrarea structurii atomului se datorește legii periodicității, descoperită de Mendeleev.

★

De ce este greșită încercarea de a epuiza, prin metodele unei științe care studiază fenomenele situate la un anumit nivel de mișcare a materiei, analiza și explicația unor fenomene situate la un nivel superior?

Am arătat că un nivel superior înseamnă, de obicei, și existența unor alte tipuri de sisteme, de unde necesitatea de a ține seama de legitățile de *sistem*. Am mai arătat că un nivel superior este un nou nivel de integrare nu numai a formei de mișcare imediat inferioară, ci a *diferitelor* forme de mișcare inferioare, și această integrare este o integrare specifică. De cunoașterea exhaustivă a acestei împletiri de procese ne apropiem asimptotic; această împletire este inepuizabilă.

O descriere și tratare a fenomenelor făcută *exclusiv* pe planul fenomenelor infrastructurale este nu numai nejustificată teoretic, dar și practic incomodă. Mecanica cuantică nu a putut fi folosită decît la „calcularea" moleculelor celor mai simple. Este practic imposibilă o descriere a comportării unui organism ținînd seama exclusiv de conexiunile, interacțiunile și reacțiile celor cîteva zeci de miliarde de celule; cu atît mai imposibilă este analiza și evidența mișcării moleculelor, care constituie elementele structurale de nivel imediat inferior etajului celular de organizare. Iese în relief astfel faptul că abordarea fenomenelor cu concepte și metode adecvate formei de mișcare a materiei studiate este și mult mai simplă. Simplitatea acestei abordări vine tocmai din caracterul adecvat al abstracțiilor folosite în analiză, care prind caracteristicile esențiale ale sistemelor și ale interacțiunilor în joc.

Complexitatea problemelor metodologice puse de întrepătrunderea științelor reflectă dialectica esențialului și a neesențialului și, pînă la un punct, dialectica necesarului și a întîmplătorului. Prin scoaterea în evidență a ceea ce este esențial, cunoașterea teoretică realizează un mare pas înainte. Dar în cazurile concrete, individuale se adaugă, în mare măsură, elemente „neesențiale" și „întîmplătoare", a căror cunoaștere este indispensabilă pentru înțelegerea multilaterală a lor și pentru eficiența practică. Este încă o motivare a obligației de a folosi științe auxiliare („științe-instrument") potrivite pentru a prinde acele aspecte ale cazurilor în care legitățile proprii și specifice nu-și găsesc expresia lor desăvîrșită. În aceste condiții o știință se transformă, în cadrul cercetării, într-o metodă a altei științe.

[1] Această problemă este tratată în subcapitolul consacrat metodei istorice.



Scanned with OKEN Scanner

Iarăși exemplul fiziologiei poate fi lămuritor. După cum se știe, la animalele superioare, interacțiunea dintre organe și dintre organism și mediu se face în mare măsură pe cale reflexă. Deficiența mecanismelor reflexe permite creșterea importanței interacțiunilor directe, de exemplu a celor de tip biochimic. Mai departe, o acțiune biochimică este în general tamponată prin sistemele de reglare (umorale și celulare); o deficiență a acestor sisteme schimbă caracterul acțiunii, apropiind-o de tipul reacțiilor chimice banale. În condițiile care nu permit desfășurarea legităților de tip superior, care „domină" (în cadrul sistemelor respective) legitățile fizico-chimice, acestora din urmă li se dă frîu liber.

★

Care este valoarea matematicii ca „știință-instrument"? După cum s-a arătat în cadrul capitolului anterior, matematica este o disciplină sui-generis, care reflectă relațiile cantitative, relațiile spațiale și anumite alte tipuri de relații ale lumii obiective. Folosirea ei nu este limitată la anumite forme de mișcare a materiei sau la anumite tipuri de sisteme. Însă în studiul diferitelor forme de mișcare sau al diferitelor tipuri de sisteme, valoarea matematicii este inegală. Această situație ține atît de condiții obiective, cît și de treapta de dezvoltare atinsă de matematică. Matematica poate fi folosită ca auxiliar descriptiv, ca auxiliar în inducție și ca mijloc de cercetare teoretică (în special deductivă). Ea va fi cu atît mai prețioasă, cu cît în știința respectivă aspectele cantitative sînt mai importante, iar schematizările și abstractizările sînt mai ușor de făcut și vizează aspecte mai esențiale. Valoarea deosebită a metodelor matematice în fizică vine însă nu numai din existența acestor caracteristici, cît din faptul că matematica, dezvoltîndu-se mai ales la solicitarea fizicii, a elaborat mai ales procedee adecvate ei.

Pe linie *descriptivă*, matematica este folosită larg în numeroase științe (măsurătoare, numărătoare, caracterizarea geometrică, atribuirea unui „rang" într-o clasificare etc.).

Pe linie *inductivă*, ea are o utilitate deosebită în sectoarele în care întîmplarea și necesitatea se împletesc strîns, legitățile îmbrăcînd un aspect statistic.

Pe linia de cercetare *deductivă*, matematica clasică a fost fundamentală în mecanică și foarte prețioasă în fizică. În chimie, Engels observă sărăcia de aplicații din timpul său (reduse la simple ecuații de gradul întîi). Situația s-a schimbat o dată cu dezvoltarea chimiei fizice.

Acele „simple ecuații de gradul întîi" traduc metodologic situația semnalată anterior: legile care domină interacțiunile sau structura dinamică a sistemelor pot fi foarte *simple* în raport cu tabloul descriptiv și logic al elementelor în interacțiune sau al elementelor componente. În biologie, de asemenea, găsim legi de o mare simplitate, care pot fi formulate sau analizate matematic, și care sînt legi ale *sistemelor* biologice sau ale *proceselor specific biologice* (creștere, ereditate, *feed-back*, interacțiune între specii etc.), în opoziție cu expresia complexă analitică a *mecanismelor* fizice și chimice în organismele vii. Biologia cantitativă, totuși, ridică numeroase dificultăți tratării matematice din cauza multitudinii de factori condiționali

și din cauza greutății de a găsi abstracțiile și schematizările potrivite. O altă cauză rezidă în variabilitate. Viața este întruchipată în sisteme individuale, diferențiate prin compoziție, structură, reactivitate, istorie. Este extrem de greu să aflăm acele elemente *comune* care să se găsească, între ele, în relații cantitative analoge (premisa construirii unor teorii cantitative cuprinzătoare în biologie). Cu toate acestea, biologia cantitativă include multe realizări importante și ea *nu* este numai biochimie și biofizică ci și matematică [1].

★

S-a precizat mai sus că legitățile specifice ale formelor superioare de mișcare au, nu numai în univers, dar și în însuși cadrul aceleiași forme de mișcare, un cîmp de acțiune limitat, nefiind singurele care acționează în sistemele superioare. Dacă ele sînt necesare înțelegerii fenomenelor, reflectînd specificul calitativ al acestora, pentru explicațiile de mecanisme și pentru înțelegerea abaterilor de la legitățile specifice avem nevoie de alte științe, înțelese ca metode. Previziunea și eficiența practică nu sînt asigurate decît de conlucrarea metodelor proprii cu metodele „științelor-instrument".

Poate fi numită o „explicație" justificarea dată exclusiv cu ajutorul conceptelor specifice? Evident că da, în cazul în care se aleg factorii și interacțiunile esențiale. Marx a explicat evoluția societății pornind de la elementul producției și nu de la factorii de suprastructură, factori secundari. Dar se știe că între bază și suprastructură există o influențare în ambele sensuri și că unele elemente ale suprastructurii au o oarecare autonomie în dezvoltare, legile lor proprii de dezvoltare. Marx nu a căutat explicarea evoluției societății nici în factorii biologici, deși este evident că unele fapte sociale particulare (de exemplu, cele demografice) nu pot fi înțelese fără considerente de biologie și chiar de patologie.

O „explicație" înseamnă o justificare în spirit cauzal, subordonarea cazului analizat la o lege generală, dezvăluirea conexiunilor, înțelegerea mai profundă. Aici apar două întrebări interesante:

1) poate fi admisă, ca explicație, o justificare prin judecăți de finalitate, cu ajutorul categoriei de scop?

2) în ce măsură este o explicație interpretarea situației analizate ca o concretizare a principiilor generale ale unei științe și a principiilor generale ale materialismului dialectic?

Cu privire la prima întrebare, răspunsul este pozitiv, în ceea ce privește acțiunile conștiente ale omului, în care motivația este limpede și care s-au desfășurat în condiții prielnice. Sînt acțiuni „programate". Analiza lor psihologică este mult mai simplă decît analiza fiziologică a mișcărilor și a reacțiilor viscerale incluse, iar fără analiza psihologică studiul proceselor este incomplet și amputat de caracteristica lor esențială: aceea de a reprezenta un anumit tip de interacțiuni.

Răspunsul este pozitiv și în ceea ce privește unele fenomene sociale legate de acțiunile umane. Se poate spune astfel că legea concordanței relațiilor de producție cu caracterul forțelor de producție are un caracter obli-

[1] N. Raschevski, *Mathematical Biophysics*, Chicago, 1948; V. Săhleanu, *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, București, Edit. medicală, 1957.

gatoriu. Legea fundamentală a socialismului cuprinde satisfacerea maximă a necesităților materiale și culturale ale oamenilor muncii. Aceste legi reprezintă necesități obiective. Putem folosi aici exprimări ce implică categoria de scop, deoarece stringența orientării evoluției sociale este atît de mare încît desfășurarea fenomenelor poate fi descrisă în termenii stării viitoare.

În fiziologie, stringența este mai mică; finalitatea obiectivă are un caracter aproximativ, instabil și statistic; finalitatea nu poate fi o „echicauzalitate". Totuși, în unele probleme de biologie generală, judecățile de finalitate pot avea un rol nu numai de orientare a analizei, ci și — în oarecare măsură — un rol explicativ [1]. Anume, se poate porni de la premisa că reacțiile neadecvate dispar prin selecție naturală și deci că reactivitatea adecvată, favorabilă individului sau speciei, a fost condiția *sine qua non* a persistenței sistemelor vii. Așadar, figurativ, putem atribui speciei o oarecare „strategie" și o oarecare „tactică", îi putem atribui luarea unor „măsuri de apărare" etc.

În fizică și chimie, unele principii îmbracă un caracter aparent finalist, deoarece reprezintă soluții (extremale) la probleme variaționale. Din principiul acțiunii minime se poate deduce mecanica; din principiul drumului optic minim întreaga optică *geometrică;* traiectoriile inerțiale sînt geodezicele spațiului concret etc. [2]. În realitate este vorba de formulări antropomorfe ale unei situații care reflectă, probabil, caracterul adecvat reflectării realității pe care-l au mecanismele noastre de cunoaștere: dintre toate reflectările aproximative ale lumii obiective, reflectarea cea mai apropiată de adevăr și cea mai esențială este cea mai „simplă".

Cu privire la cea de-a doua întrebare, revenim la exemple de biologie. Sexualitatea, reproducerea etc. sînt procese de mare generalitate, care se realizează, de la o specie la alta, prin *mecanisme* fiziologice, chimice, fizice, uneori foarte deosebite între ele. Existența unor *funcțiuni* comune realizate prin *organe* și mecanisme *diferite* exprimă și ea, într-un anumit fel, caracterul *subordonat* al proceselor chimice și fizice de îndată ce sînt incluse în sistemele vii. Subsumarea unui proces vital unui concept de asemenea generalitate și valoare poate contribui la înțelegerea legăturilor dintre diferitele sale laturi și momente, la justa interpretare a notelor, la desprinderea esențialului.

„Abstracții concrete" ca adaptarea, reglarea, vitalitatea, integrarea etc. constituie nu numai instrumente logice de caracterizare, ci și instrumente explicative. Cînd spunem că o anumită influență experimentală a crescut vitalitatea organismelor, antrenînd și perfecționînd mecanismele de reglare, această propoziție este o explicație științifică [3].

Ce obținem dacă înțelegem anumite aspecte și relații din biologie ca pe niște contradicții interne? Putem căuta în ele forțele motrice ale dez-

---

[1] Vezi L. Miroș, *Despre finalitatea biologică*, în *Studii de materialism dialectic*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 63.

[2] Cf. Edm. Nicolau, *Metode variaționale și tensoriale în electricitate*, București, Edit. tehnică, 1956, p. 7.

[3] Cf. I. Peatnițchi, în vol. *Materialismul dialectic și științele naturii*, București, Edit. politică, 1959, p. 199.

voltării și, procedînd în consecință, să încercăm să creștem vitalitatea organismelor, acționînd prin mijlocirea laturilor contradictorii ale procesului.

Însă interpretările și indicațiile generale nu ne dispensează de studiul amănunțit al *mecanismelor* prin care se realizează unul sau altul dintre aspectele caracterizate. Explicația trebuie să permită reconstituirea mintală a fenomenului, inclusiv a determinantelor sale particulare. Acest lucru nu poate fi făcut decît prin studiul amănunțit al mecanismelor. Studiul mecanismelor nu înseamnă „mecanicism", deoarece el nu înseamnă *reducerea* unei forme de mișcare a materiei la alta, inferioară ; în schimb menținerea problematicii la nivelul abstracțiilor de mare generalitate implică riscul speculațiilor sterile și chiar neglijarea specificului calitativ al formei de mișcare a materiei. Existența conexiunii, a schimbării, a contradicțiilor, a saltului calitativ se confirmă la nivelul tuturor formelor de mișcare a materiei. Important este să precizăm *aspectul particular* pe care-l îmbracă ele, în diferitele sisteme.

În concluzie putem afirma că întrepătrunderea diferitelor științe, integrarea lor care a urmat diferențierii, folosirea metodelor unora de către altele fac parte din procesul de „dialecticizare" a științei contemporane și reflectă legătura complexă dintre diferitele forme de mișcare a materiei. Folosirea unei științe de către alta sub aspect metodologic este o necesitate obiectivă. O mare importanță auxiliară o are știința care studiază forma de mișcare a materiei imediat inferioară. Trecerea de la o formă de mișcare a materiei la alta este legată de alcătuirea unor noi tipuri de sisteme materiale, introducîndu-se astfel noi legi de sistem. Subordonarea legilor științei auxiliare față de legile nivelului de organizare studiat este reală, dar relativă. Mecanismele de producere a fenomenelor sînt deseori de resortul „științei" auxiliare, știință-metodă. În raport cu descrierea sumei relațiilor și interacțiunilor între elementele sistemului, descrierea și explicarea procesului prin conceptele și legile proprii nivelului de organizare definit de sistem au deseori un caracter mult mai simplu.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL AL VIII-LEA

# CRITICA CONCEPȚIILOR NEOPOZITIVISTE ASUPRA METODEI

## 1. RĂDĂCINILE GNOSEOLOGICE ȘI DE CLASĂ ALE NEOPOZITIVISMULUI

După cum s-a mai arătat în capitolul I, pozitivismul prezintă trei faze în evoluția sa. Cea de-a treia fază a pozitivismului, care este și cea mai amplă și care se desfășoară în perioada dintre cele două războaie mondiale, are rădăcini sociale și gnoseologice adînci într-o serie de particularități ale vieții sociale și ale științei contemporane.

Pe plan social, primul război mondial a atras după sine schimbări mari și multilaterale. Pe de o parte, valul revoluționar care a urmat războiului în lumea întreagă, întemeierea primului stat socialist din lume, înființarea Internaționalei Comuniste și a partidelor noi, leniniste, au umplut de groază burghezia, care primea astfel prima sa lovitură grea. Vechile teorii sociale burgheze se dovedeau neputincioase în fața noii situații create. Burghezia avea nevoie de teorii noi pentru a-și restabili prestigiul pierdut, teorii care să frîneze valul revoluționar, să abată atenția de la problemele sociale majore, teorii care să găsească adepți noi în locul maselor pierdute.

Pe de altă parte, secolul al XX-lea a adus cu sine schimbări sociale și pe alt plan. Științele naturii, în special fizica, și o dată cu ea tehnica cunoșteau un nemaipomenit avînt. Oamenii de știință, tehnicienii și intelectualii începeau să primească prin acestea o pondere mai mare în viața socială decît înainte. De fapt însă, ponderea în creștere a acestei categorii sociale rămînea necesarmente subordonată principalelor clase constitutive ale societății capitaliste : burghezia și proletariatul. Burghezia în declin însă încerca să prezinte pătura intelectuală, subordonată de fapt, ca independentă, ca fiind deasupra claselor și a frămîntărilor sociale, propagînd în sînul ei o ideologie specifică de aristocrație intelectuală, pe de o parte pentru a o feri de influența mereu crescîndă a ideologiei proletare, pe de altă parte pentru a pune o stavilă răspîndirii acesteia. Tendința ideologiei burgheze de a-și menține influența asupra acestei pături prin

teorii false privitoare la independența, autonomia spirituală și neutralitatea acestei pături este deosebit de vie în zilele noastre; totuși tendința se conturează încă de la terminarea primului război mondial.

În acest ansamblu social a luat naștere neopozitivismul. Îmbrăcate într-o haină științifică, fundamentele acestui curent nu sînt accesibile decît unei categorii relativ restrînse, creînd impresia unei filozofii de elită; învelișul științific îi conferă o falsă aparență de obiectivitate, făcînd-o cu atît mai periculoasă. De la înălțimea acestei ținute științifice înșelătoare, neopozitivismul duce o luptă susținută împotriva marxismului.

Neopozitivismul își construiește teoria sa filozofică speculînd anumite particularități ale științei contemporane. Doctrina sa fiind legată de aceste particularități, pe care în fond le răstălmăcește, acest curent se erijează în singura expresie filozofică adecvată stadiului contemporan al științei

Aceste particularități ale științei contemporane iau naștere dintr-o pătrundere vijelioasă a fizicii în domeniul microcosmosului, din schimbarea rapidă a teoriilor microfizice, precum și din ponderea crescută a matematicii în teoriile fizice contemporane și din tendința științei moderne de a se constitui deductiv, axiomatic.

Să aruncăm o privire generală, sintetică asupra acestor probleme.

Prin pătrunderea fizicii în domeniul microcosmosului, în fața investigației științifice s-a dezvăluit o lume specifică, cu legi parțial deosebite de legile cunoscute pînă atunci ale cosmosului nostru mediu. Această lume nouă nu se lasă captată în conceptele devenite clasice ale fizicii, concepte de a căror generalitate nu se îndoia nimeni înainte. Noile concepte cu ajutorul cărora microobiectul să poată fi aproximat trebuiau elaborate în aceste decenii. Modul în care aceste noi concepte au luat naștere diferă însă de calea apariției celorlalte concepte științifice.

Felul în care au luat naștere legile și conceptele fizicii clasice era relativ clar: ele au apărut prin prelucrarea logică, teoretică a datelor experimentale. Se putea discuta —, și diverse curente filozofice discutau într-adevăr, promovîndu-se diferite poziții — ponderea cercetării experimentale ori a contribuției rațiunii la elaborarea teoriilor științifice. Majoritatea savanților, pe baza unui materialism spontan, credeau în necesitatea îmbinării cercetării experimentale cu cercetarea teoretică, chiar dacă ei atribuiau importanțe diferite acestui al doilea moment în cunoașterea științifică. Filozofii aprioriști porneau, invers, de la categoriile aprioric ale rațiunii și sensibilității, categorii prin care, după ei, experimentarea însăși devenise posibilă; făcînd aceste restricții privitoare la determinarea experimentului însuși de către rațiune, ei recunoșteau în continuare mersul normal al edificării teoriei științifice de la experiment la prelucrare rațională. Într-un mod obiectiv ori subiectivist așadar, experiența era universal recunoscută ca primul pas al investigației științifice propriu-zise, deoarece modul efectiv în care au luat naștere conceptele fizicii clasice indicau limpede această cale de formare a teoriilor.

O dată cu pătrunderea fizicii în microcosmos însă, tocmai modul de investigație, metoda cercetării, a suferit unele schimbări.

Faptele experimentale relevate în domeniul microobiectului păreau complet neinteligibile. Pe de o parte, în domeniul experimentării însăși rolul

aparatelor de măsură a crescut imens, astfel încît experimentul direct nu putea releva altceva decît interacțiunea microobiectului cu aparatele de măsură ; pe de altă parte, pentru a se putea apropia de acest domeniu cu alte legi decît cele cunoscute și cu greutăți mari în domeniul experimental propriu-zis, fantezia creatoare a savantului trebuia să primească o pondere mult mai mare decît aceea dată de fizica clasică. În noile teorii microfizice, savantul creează modele ale lumii atomice ; aparatul matematic, deductiv, pe care-l folosește atît pentru investigație, cît și pentru demonstrare crește într-o proporție uriașă. Această creștere fără precedent a rolului momentului rațional în făurirea teoriei științifice, a momentului rațional care, în acest caz, are două componente principale : *fantezia creatoare*, în inventarea unor modele și *deducția logică și matematică* — momente ale procesului de investigație propriu-zisă, cît și de demonstrare — au creat *aparența* unui mers invers al teoriei științifice, anume al elaborării teoriei științifice pornind de la construcții teoretice și mergînd doar ulterior către experiment. Dacă teoria științifică n-ar *porni* de la domeniul experimental, ci experiența ar interveni doar *ulterior* creării teoriei, ca un simplu moment de verificare, conceperea convențională a teoriei științifice ar fi de neînlăturat. Dacă teoria științifică n-ar lua naștere, direct sau indirect, printr-o prelucrare rațională a domeniului experimental, atunci teoria științifică nu ar putea fi reflectorie ; convenționalismul teoriei științifice s-ar impune în acest caz.

Or, în legătură cu ponderea evident mult crescută a momentului rațional în crearea teoriei științifice trebuie să distingem trei probleme, de a căror soluționare depinde o concepție materialistă, reflectorie, ori o concepție idealistă, convențională a științei.

În ultimă instanță, într-un mod complex și mediat, *domeniul experimental* rămîne ori nu punctul de pornire real al construirii teoriei științifice ?

Materialismul dialectic arată că și în știința modernă, punctul real de pornire al teoriei științifice îl constituie experimentul.

Neopozitivismul se constituie ca o teorie convențională, negînd experiența ca punct de pornire în edificarea teoriilor științifice moderne. În această negare, neopozitivismul are în mod aparent un sprijin în teoriile fizice axiomatizate. După cum se va arăta însă în cursul analizei, constituirea deductivă, axiomatizată a unor discipline științifice nu reprezintă procesul real de investigație, ci doar o organizare retrospectivă inversă a unor cunoștințe deja acumulate. Axiomatizarea pledează, așadar, în aparență pentru o concepție convențională a teoriei științifice.

Logica și matematica, cele două discipline al căror rol în formarea teoriilor științifice a crescut imens, constituie în fond, într-o formă mediată și complexă, reflectări ale lumii reale, ori sînt ele forme pur subiective, nereflectorii ?

Materialismul dialectic demonstrează caracterul reflectoriu al logicii și matematicii ; aceste două discipline reflectă legăturile și structurile generale ale lumii obiective.

Neopozitivismul, în schimb, neagă caracterul reflectoriu al logicii și matematicii. Or, dacă aceste două discipline n-ar fi reflectorii, teoria știin-

Scanned with OKEN Scanner

ţifică modernă, care se clădeşte în mare parte prin concursul lor, ar fi şi ea o simplă construcţie subiectivă.

Caracterul reflectoriu al logicii şi matematicii era negat din cele mai vechi timpuri de filozofia idealistă. Modul interpretării acestor două discipline constituia întotdeauna o problemă-cheie pentru gnoseologie. În zilele noastre însă, datorită fenomenelor semnalate, importanţa interpretării logicii şi matematicii creşte nemăsurat.

În aparenţă, teza neopozitivistă a caracterului subiectiv al logicii şi matematicii se sprijină pe demonstraţiile riguroase ale logicii matematice. După cum se va arăta însă în cursul expunerii, demonstraţiile logicii matematice nu confirmă această teză neopozitivistă.

Cea de-a treia problemă, sintetică, care înglobează pe cele precedente ca momente constitutive poate fi formulată în felul următor: este teoria ştiinţifică o simplă construcţie arbitrară, sau ea constituie o încercare de reconstituire mintală a unor legături reale?

Materialismul dialectic, recunoscînd ponderea deosebită a fanteziei creatoare a savantului în făurirea teoriei ştiinţifice moderne, arată totodată că acest proces de creaţie, de construcţie este, în fond — în tendinţa sa în mod absolut; în realizarea sa în mod relativ —, o *re*constituire mintală a unor legături reale. „Cunoaşterea este reflectarea naturii de către om — scrie Lenin. — Dar aceasta nu este o reflectare simplă, nemijlocită, integrală, ci procesul unui şir de abstracţii, formări, alcătuiri de concepte, legi etc., care concepte, legi etc. (gîndirea, ştiinţa = «ideea logică») *cuprind* convenţional, aproximativ tocmai legitatea universală a naturii în veşnică mişcare şi dezvoltare“ [1].

Neopozitivismul susţine însă că teoria ştiinţifică este rodul unei creaţii pure, al unei construcţii arbitrare care nu vizează o reconstrucţie, bazîndu-şi concepţia tot pe argumentele semnalate mai sus. În aparenţă, schimbarea rapidă a teoriilor ştiinţifice din ultimele decenii, coexistenţa — în ştiinţa actuală — a unor teorii diferite care cuprind aceleaşi fapte experimentale şi care au aceeaşi eficacitate practică susţin concepţia neopozitivistă. După cum se va arăta însă, şi de data aceasta o analiză mai profundă dovedeşte caracterul fals, bazat pe o simplă aparenţă, al acestor concluzii.

Aşadar, ştiinţa modernă, şi în special microfizica, posedă o serie de caracteristici care se rezumă, în fond, la ponderea mult crescută a momentului raţional în cercetarea ştiinţifică modernă. Rolul din ce în ce mai crescut al matematicii în elaborarea teoriei fizice a împins pe unii savanţi care nu cunoşteau materialismul dialectic către soluţii filozofice subiectiviste chiar de la începutul acestui secol. Lenin, în *Materialism şi empiriocriticism*, arată că una dintre cauzele principale ale ivirii idealismului fizic constă în matematizarea fizicii. Lenin îl citează în acest sens pe Rey, care arată că criza fizicii constă în faptul că fizica a fost cucerită de spiritul matematicii şi, analizînd modul în care materia dispare în procesul creării ecuaţiilor matematice, scrie: „Dacă matematicianul nu se va lăsa prostit de această muncă constructivă a minţii sale..., el va şti să găsească legătura dintre fizica teoretică şi experienţă; la prima vedere însă, şi pentru un

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 38, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 175.

om neprevenit, toate acestea trebuie să apară ca o construcție teoretică arbitrară..." [1].

Un alt izvor gnoseologic al concepțiilor subiectiviste și idealiste în fizică îl reprezintă relativismul în interpretarea abstracțiilor științifice. Abstracțiile științifice nu reflectă toate, ci numai unele dintre laturile esențiale ale unui obiect sau fenomen sau pun accentul mai mare sau mai mic asupra reflectării unor laturi esențiale ale realității. De asemenea conținutul abstracțiilor se schimbă o dată cu progresul științelor respective. Prin urmare, reflectînd obiectul studiat, abstracțiile științifice au un caracter relativ. Absolutizînd acest caracter relativ al abstracțiilor științifice, elementele relativului din cunoașterea științifică, care sînt proprii cunoașterii dialectice, dar la care această cunoaștere nu se reduce, neopozitiviștii ajung la o concluzie net idealistă, și anume că abstracțiile științifice nu reflectă realitatea obiectivă, ci sînt un produs pur subiectiv al omului de știință.

Neopozitiviștii încearcă să găsească o „fundamentare" a acestor concepții în interpretarea denaturată a unor teorii științifice și mai ales a teoriei relativității. Este știut că teoria relativității acordă o atenție deosebită problemei relațiilor între diferite corpuri și fenomene. Absolutizînd acest aspect al fizicii moderne, neopozitiviștii ajung la concluzia falsă că această disciplină științifică ar fi renunțat să se ocupe de suporturi, de baza materială a relațiilor.

Pe de altă parte, ei caută să speculeze și faptul că Einstein a dat o analiză critică a concepțiilor despre spațiu și timp prin modul în care fenomenele în mișcare sînt înregistrate de observator, fapt care ar pleda, aparent, în favoarea tezei că în teoria relativității se renunță la ideea unei realități fizice experimentale, luîndu-se în considerare numai înregistrările subiectului. Or, este cunoscut faptul că teoria relativității este o teorie care se bazează pe fenomene reale și că a fost verificată experimental.

În ceea ce privește teoria relativității generalizate, ea se bazează pe principiul echivalenței între inerție și gravitație, inerția fiind concepută ca acțiunea restului universului asupra unui corp în mișcare. Pozitiviștii, pornind de la aparența imediată, absolutizează în mod fals echivalența dintre masa inertă și masa grea. Fizicienii arată însă că este imposibil să se reducă un cîmp gravitațional al unei singure particule măcar la un cîmp de accelerație, deci identitatea între gravitație și accelerație nu poate fi decît strict locală. Gravitația și accelerația fiind însă înregistrate de către observator într-un mod identic, pozitiviștii au încercat să prezinte ca esențiale în teoria relativității tocmai efectele înregistrate de observator.

Un alt aspect al teoriei relativității care în aparența lui împinge spre subiectivism rezidă în faptul că ecuația fundamentală a teoriei relativității generalizate nu decurge din nici un experiment, ea fiind postulată de către Einstein aparent printr-o creație liberă a minții. De fapt însă, această ecuație constituie o expresie matematică a unității dintre materia, spațiul și timpul determinate de structura neeuclidiană a spațiului și timpului și verificate în mod experimental.

[1] V. I. Lenin, *Materialism și empiriocriticism*, București, Edit. politică, 1959, p. 301.

Cu alte cuvinte, neopozitivismul este o filozofie care parazitează pe unele aspecte reale ale științei, ale cărei date le denaturează și le interpretează fals.

Bazîndu-se pe interpretarea falsă, subiectivistă a științei contemporane, neopozitivismul caută să creeze o metodologie proprie. Teoriile idealiste precedente, negau posibilitatea cunoașterii științifice a realității; neopozitivismul în schimb, creînd o *metodologie* proprie de cercetare, *împiedică* în fapt cunoașterea. Prin această metodologie, efectele negative ale concepției idealiste devin deci mult mai pronunțate. Sterilitatea metodologiei neopozitiviste constituie în momentul de față o frînă serioasă în calea dezvoltării științei.

Deținînd odinioară un rol de hegemon în epistemologia burgheză, curentul neopozitivist se află astăzi în declin. Savanți cu renume mondiai ca Bohr, Broglie, Heisenberg, Dirac, Pauli, von Neuman etc., influențați de curentul neopozitivist și devenind promotorii acestuia, au prezentat timp de decenii creațiile lor științifice proprii într-o lumină neopozitivistă. Strălucirea acestor oameni în creația propriu-zisă științifică s-a răsfrînt în aparență asupra filozofiei neopozitiviste, împrumutînd acesteia o aureolă falsă. Creațiile științifice ale fizicienilor amintiți nu se datorau însă metodologiei neopozitiviste; aceste descoperiri au apărut în pofida exagerărilor și restricțiilor acestei metodologii, de multe ori prin încălcarea ei. Caracterul strîmt, limitativ și paralizator al acestei metodologii reieșea însă în evidență din ce în ce mai mult cu trecerea timpului. În zilele noastre, majoritatea marilor savanți burghezi, inclusiv celebrităților amintite, părăsesc rînd pe rînd interpretările neopozitiviste, criticînd unul sau altul din aspectele acestei teorii. De exemplu, de Broglie, ridicîndu-se împotriva interpretărilor idealiste ale școlii de la Copenhaga, critică totodată principiile metodologice fundamentale ale neopozitivismului, ca ideea observabilității directe. Heisenberg de asemenea a fost nevoit să renunțe la principiul neopozitivist al fundamentării teoriei exclusiv pe bază de mărimi observabile. Criticile la adresa neopozitivismului se înmulțesc în filozofia burgheză contemporană; față de situația existentă acum două decenii, cînd congresele internaționale de filozofie a științelor și majoritatea publicațiilor burgheze de epistemologie erau impregnate de neopozitivism, astăzi începe să se întărească critica acestuia. Prin dezvoltarea ei, știința se lasă din ce în ce mai puțin încătușată de interdicțiile neopozitiviste, caracterul steril al acestei metodologii ieșind la iveală cu pregnanță în zilele noastre.

Declinul neopozitivismului se datorește deci caracterului fals al concepțiilor lui, sterilității metodologiei lui. Aceste deficiențe ale neopozitivismului au fost relevate în primul rînd de materialismul dialectic. Ele au fost relevate atît prin analiza teoretică a principiilor acestei școli, prin lupta persistentă de decenii a marxismului împotriva acestuia, cît și prin creația științifică a savanților marxiști. Prin crearea unor teorii fizice materialiste, cuprinzătoare și eficace, a unor teorii materialiste și cauzale ale mecanicii cuantice care contraziceau categoric principiile metodologice de bază ale neopozitivismului, știința înaintată a determinat o retragere a neopozitivismului aproape pe toate fronturile.

Scanned with OKEN Scanner

De la apariția neopozitivismului, în perioada care urma primului război mondial, și pînă în prezent principiile acestei școli s-au ciocnit în mai multe rînduri cu știința în dezvoltarea ei. De fiecare dată cînd principiile neopozitiviste au suferit în mod evident un eșec, aceste principii au fost reformulate, chiar atunci cînd ele erau principii de bază, constitutive pentru această școală. Amintim în acest sens completa schimbare de atitudine a neopozitivismului față de teoriile științifice cu caracter general, considerate inițial ca pseudoprobleme, iar după eșecul evident al acestei concepții considerarea lor drept convenționale, precum și „liberalizarea" principiului verificabilității directe, probleme asupra cărora vom reveni.

Reformularea acestor principii nu merge însă dintr-odată și niciodată în mod unitar la reprezentanții acestei școli. Unii autori au făcut concesii substanțiale față de principiile pozitiviste anterioare, alții au căutat noi interpretări care se mențin totuși în cadrul acestor principii.

În acest fel, neopozitivismul, dintr-o școală filozofică propriu-zisă, s-a transformat într-un curent de idei care cuprinde o serie întreagă de orientări și tendințe. Cele mai multe teorii ori principii neopozitiviste sînt contestate de unii autori, ei înșiși neopozitiviști, prin afirmarea altor principii neopozitiviste, contestate și acestea la rîndul lor de alții etc. De aceea nu este ușor să găsim principii și teorii sub aspectul lor general asupra cărora acordul neopozitiviștilor să fie unanim.

Criticînd deci metodologia neopozitivistă, vom încerca să analizăm principiile fundamentale la care aderă dacă nu chiar toți, dar totuși majoritatea neopozitiviștilor și care sînt cele mai semnificative și determinante pentru acest curent filozofic burghez.

## 2. PRINCIPII GENERALE, TEORII PARTICULARE ȘI EXPERIENȚA

În expunerea neopozitivismului, fizicianul Philipp Frank pornește de la constatarea existenței a două feluri de aserțiuni: cele ale bunului-simț, mai precis aserțiuni controlabile senzorial, și principii științifice cu caracter general. „Care este în momentul actual relația dintre experiența simțului comun și aceste principii generale?, se întreabă Ph. Frank. Este pur și simplu experiența bunului simț suficientă ? Sînt afirmațiile generale ale științelor determinate în mod univoc sau pe aceeași indicație a simțului comun se pot înălța diferite aserțiuni generale? Dacă acest din urmă caz este adevărat, cum putem alege mai curînd o aserțiune generală decît pe cealaltă? Cum trecem de la una — de la experiența bunului-simț — la cealaltă, la aserțiunile generale ale științei? Aceasta este problema centrală a filozofiei științei" [1], scrie Philipp Frank.

Problemele enumerate de Philipp Frank constituie, într-adevăr, problema centrală a filozofiei științei. Materialismul dialectic, după cum s-a arătat în cadrul acestui volum, demonstrează legătura indisolubilă dintre principiile filozofice de maximă generalitate, principiile generale ale științelor — particulare față de cele filozofice — și constatările experimentale.

[1] Philipp Frank, *Philosophy of Science*, New York, 1958, p. 3.

Materialismul dialectic demonstrează unitatea și interdependența lor, originea experimentală a tuturor cunoștințelor științifice generale.

Întreaga teorie neopozitivistă, în schimb, se constituie prin postularea unor diferențe fundamentale, principiale, originare, între principiile filozofice, principile generale științifice și constatările experimentale. Postularea acestei diferențe constituie scheletul comun al întregului curent neopozitivist. Toate problemele discutate de Philipp Frank, ca și de oricare alt autor neopozitivist, constituie momente, argumente, părți, menite să susțină această concepție de bază a neopozitivismului. Din această concepție rezultă direct convenționalismul și negarea teoriei reflectării, deoarece, în măsura în care principiile generale științifice nu derivă din constatările experimentale, ele nu pot fi decît construcții subiectiviste. Din această concepție neopozitivistă rezultă în continuare negarea filozofiei, deoarece în măsura în care principiile generale filozofice nu derivă din cercetările științifice, ele nu pot fi decît inutile, chiar dăunătoare pentru știință.

Pentru a putea urmări și critica cît mai lucid modul în care se construiește neopozitivismul, pentru a ne putea opri, fără a pierde perspectiva, la încheieturile de bază, anume la principiile metodologice, să rezumăm pe scurt această teorie fundamentală unanim admisă sub forma ei cea mai generală, sub forma teoriei neopozitiviste a logicii.

Conform acestei teorii există trei tipuri de enunțuri, anume judecăți sintetice (sau factice), judecăți analitice sau tautologice și judecăți lipsite de sens.

Enunțurile sintetice sînt singurele judecăți care ne asigură cunoștințe asupra realului [1]. În această categorie intră toate constatările experimentale. Criteriul pe baza căruia o judecată este admisă ca sintetică este principiul verificabilității directe. Admiterea acestui principiu drept unic criteriu al adevărului faptic este fundamental și constitutiv pentru neopozitivism.

„Judecata — scrie într-o carte recentă A. J. Ayer — este determinată de modul în care poate fi verificată, unde a fi verificat constă în a fi încercat prin observație empirică" [2]. Pe baza acestui principiu, teoriile științifice cu caracter general nu sînt considerate judecăți sintetice. Un principiu științific cu caracter de generalitate cum ar fi principiul inerției sau al gravitației nu poate fi verificat direct senzorial, în calitatea lui de principiu, ci doar în diferite cazuri individuale. (Căderea *unei pietre* este verificabilă direct senzorial, *legea* gravitației însă nu). În legătură cu teoria enunțurilor sintetice este nevoie să ne oprim pe scurt asupra modului în care neopozitiviștii concep obiectele.

Judecățile sintetice ne relevă, în concepția neopozitivistă, obiectul redus la faptul singular.

Ce înțelege însă neopozitivismul prin obiect ?

Pozitivismul clasic, după cum a dezvăluit Lenin în *Materialism și empiriocriticism*, înțelegea prin obiect un complex de senzații.

---

[1] Prin real, neopozitiviștii din perioada Cercului de la Viena înțelegeau un complex de senzații ; ei atribuiau, așadar, acestei noțiuni un înțeles machist. În zilele noastre însă, printre principiile fundamentale neopozitiviste figurează și interdicția de a discuta conținutul acestei noțiuni.

[2] A. J. Ayer, *The Viena Cercle*, în volumul *The Revolution în phylosophy*, Londra, Mac Millan Co., 1957, p. 74.

Neopozitivismul, în perioada construirii Cercului de la Viena, prelua integral teoria machistă, accentuînd caracterul doar simbolic al cunoașterii senzoriale.

Cu timpul însă, o dată cu mutarea accentului în cadrul neopozitivismului de la problemele cunoașterii senzoriale către problemele cunoașterii raționale, discutarea problematicii ca atare a fost neglijată.

În acest fel, în zilele noastre problema este mai mult subînțeleasă decît explicată de către autorii neopozitiviști.

După cum reiese însă de multe ori din context, autorii neopozitiviști se situează astăzi pe poziții machiste idealist-subiectiviste.

Așadar, în concepțiile neopozitiviste realitatea este considerată ca fiind un conglomerat de individualități înțelese idealist-subiectiv, iar legile, generalitatea sînt excluse din cadrul realității obiective.

Enunțurile analitice sau tautologice sînt considerate acele judecăți care ar fi lipsite de obiect exterior, deci construcțiile raționale, subiective și convenționale. Neopozitivismul consideră că logica și matematica în ansamblul lor se compun din judecăți tautologice. În legătură cu noțiunea de tautologie se impune o precizare de termen. În sensul clasic al acestei noțiuni, raționamente tautologice erau denumite raționamentele care nu aduc nimic nou, în care concluziile sînt deja incluse în premise. În acest sens au existat multe discuții în legătură cu caracterul tautologic ori fecund al deducției. Logica matematică a atribuit un nou sens noțiunii de tautologie, anume acela de propoziție validă, deci necondiționat adevărată. Legea identității (p p.), legea noncontradicției (— p. p.), legea terțului exclus p.v.p.), precum și silogismul, baza deducției pq · qr : pn sînt propoziții valide, deoarece aceste expresii sînt necondiționat adevărate — necondiționat, deci independente de valoarea (adevăr sau fals) a termenilor. Prin demonstrarea tautologiei, logica matematică a demonstrat independența structurilor logice de conținutul logic concret, independență care nu este decît relativă, deoarece în primul rînd ea se referă la structurile logice deja formate și nu la formarea însăși a structurilor logice și în al doilea rînd deoarece ea nu depinde de valoarea concretă a termenilor (adevăr sau fals), dar depinde de noțiunea de valoare în general. Așadar, logica matematică demonstrează independența *relativă* a structurilor logice *deja formate* față *de partea variabilă* a universului. Neopozitivismul însă extinde abuziv semnificația noțiunii de tautologie, noțiune care are prestanța rigurozității logicii matematice, absolutizînd-o[1] În neopozitivism, enunțuri tautologice sînt denumite judecățile care ar fi *complet* independente de toate aspectele realității, independente atît în funcționarea lor cît și în *originea* lor.

[1] În această ordine de idei trebuie să menționăm următoarea remarcă importantă a lui Narski : „Trebuie să avem în vedere că o serie de noțiuni și categorii ale logicii simbolice și ale neopozitivismului, fără a coincide prin conținutul lor, sînt totuși identice în ceea ce privește expresia lor terminologică. Recunoscînd însemnătatea pozitivă a elaborării noțiunilor și operațiilor corespunzătoare de verificare în logica simbolică contemporană, considerăm în același timp că sarcina filozofilor marxiști este de a dezvălui inconsistența interpretării neopozitiviste a acestor noțiuni și operații" (I. S. Narski, *Critica concepției neopozitiviste a adevărului*, în „Probleme de filozofie", 1960, nr. 9, p. 94).

„O tautologie nu ne învață nimic asupra realului, ea este goală de conținut, ea este pur formală ; pe de altă parte, valoarea ei de adevăr este sustrasă contingențelor realității, ce nu depinde de experiență. O tautologie este adevărată *apriori* pentru că e adevărată în mod necesar" [1].

Neopozitivismul consideră atît legile logicii, cît și matematica fiind, așadar, *absolut* independente de realitate, ele fiind formate din propoziții tautologice.

Trebuie să remarcăm în treacăt că, alături de problema analizată, și pluralitatea logicilor simbolice și multitudinea calculelor constituite axiomatic împing către o interpretare convenționalistă a logicii. „Asistăm astfel, în logistică — scrie acad. Ath. Joja — la construirea liberă a nenumărate «calcule logice» : dar dacă aceste calcule sînt în aparență *liber* inventate de către savant, ele nu au valoare decît dacă, în cele din urmă, se dovedesc *nelibere* față de un aspect oarecare al realității obiective sau al gîndirii, decît dacă reflectă anumite aspecte ale lumii exterioare sau ale gîndirii" [2].

Dar în afară de tautologiile propriu-zise, neopozitivismul consideră drept judecăți analitice și toate teoriile științifice generale. Teoriile științifice generale iau naștere într-un mod complex, pe de o parte prin inducție, pe de altă parte prin schimbarea conținutului noțiunilor, prin ridicarea de la abstract la concret, dar întotdeauna pornind de la datele experimentale. Inducția cuprinde însă o inferență de la toți indivizii cunoscuți ai unei clase la toți indivizii clasei, de la finit la infinit. De aceea inducția nu este un procedeu logic riguros. Absolutizînd însă semnificația acestei inferențe, neopozitivismul neagă că ar exista vreun procedeu logic care ar duce la constatările experimentale la teorii științifice cu caracter general. Procesul de elaborare a teoriilor științifice ar fi, așadar, o chestiune de pură invenție. De aici concluzia falsă a neopozitiviștilor cu privire la caracterul convențional, analitic al teoriilor generale care, în această concepție, nu se bazează pe constatările experimentale.

Organizînd ulterior teoriile generale în sisteme ipotetico-deductive, se scot aserțiuni singulare verificabile direct experimental. În măsura în care aceste aserțiuni singulare sînt confirmate de experiență — sau cel puțin în concepția unor autori nu sînt contrazise de experiență —, teoria generală este admisă în calitate de convenție utilă.

În concepția neopozitivistă așadar, între teoriile științifice generale și faptele experimentale n-ar exista nici o legătură în procesul de *formare* a teoriilor științifice, această legătură ar lua naștere doar *ulterior* constituirii teoriilor științifice generale, în procesul lor de *verificare*. Verificarea aserțiunilor singulare deduse din teoriile științifice generale n-ar însemna însă verificarea teoriei ca obiectivă, reflectorie, adecvată realității, ci doar verificarea admiterii ei în calitate de construcție utilă.

Enunțurile lipsite de sens (sau metafizice sau pseudoproblemele) ar fi acele judecăți care n-ar fi direct verificabile experimental sub nici o

---

[1] Robert Blanché, *Introduction à la logique contemporaine*, Paris, Librairie Saint-Michel, 1957, p. 65.

[2] Ath. Joja, *Prezența lui Aristotel în logica modernă*, în *Studii de logică*, Edit. Acad. R.P.R., 1960, p. 221.

Scanned with OKEN Scanner

formă, adică acele teorii din care, prin deducții succesive, nu pot fi scoase aserțiuni singulare direct verificabile experimental. Asemenea caracter au, în concepția neopozitivistă, teoriile generale filozofice, printre care amintim: problema materialității sau a idealității lumii, problema originii structurilor logice sau a noțiunilor matematice, problema explicațiilor științifice în general.

Așadar, cele trei categorii de judecăți corespund, în concepția neopozitivistă, celor trei domenii separate de cunoaștere științifică: 1) judecăți sintetice, adică cunoaștere experimentală (de fapt singura cunoaștere); 2) judecăți analitice, adică teorii științifice generale, utile dar strict convenționale; 3) judecăți metafizice, adică teorii filozofice dăunătoare, de care știința trebuie curățată.

Menționăm că teoria judecăților rezumată în cele precedente este concepția *actuală* a neopozitivismului, mult schimbată față de faza sa inițială. În perioada Cercului de la Viena, teoriile științifice generale erau considerate și ele enunțuri metafizice, ca și filozofia, școala de la Viena pornind o adevărată cruciadă împotriva ambelor. Aceste concepții frizînd însă absurdul, neopozitivismul a creat teoria sistemelor ipotetico-deductive, a lărgit înțelesul verificabilității directe și la experiențe imaginare, salvînd astfel teoriile științifice generale de la tratarea lor ca pseudoprobleme și trecîndu-le în categoria judecăților analitice utile. Cu aceasta s-a schimbat și caracteristica neopozitivismului: inițial el se caracteriza prin lupta dusă împotriva metafizicii, astăzi el se caracterizează în primul rînd prin convenționalismul său.

Teoria judecăților sintetizează sub forma ei cea mai generală întreaga concepție neopozitivistă. Punctele nodale, determinante prin care ia naștere această teorie sînt principiul verificabilității directe și negarea inducției. Prin principiul verificabilității directe ca singurul criteriu al adevărului faptic ia naștere, pe de o parte, conceperea realității ca un conglomerat de individualități înțelese idealist-subiectiv, pe de altă parte conceperea filozofiei ca metafizică și dăunătoare. Prin negarea inducției ca procedeu logic ia naștere concepția convenționalistă, nereflectorie a științei. De aceea ne vom opri în continuare cu precădere asupra punctelor nodale semnalate, spre a demonstra falsitatea lor și caracterul lor dăunător.

O parte însemnată a eforturilor lui Philipp Frank este închinată demonstrării „rupturii lanțului", adică a rupturii complete, în știința modernă, celor trei domenii semnalate: experiment, teorii științifice generale și teorii filozofice (domenii corespunzătoare celor trei categorii de judecăți).

„O judecată — scrie Philipp Frank — poate fi derivată numai dintr-o judecată mai generală, niciodată dintr-una mai puțin generală" [1].

Din judecata „toți oamenii sînt muritori" se poate deriva judecata „omul acesta este muritor", dar din constatarea experimentală a faptului că „acest om este muritor" nu poate fi derivată judecata generală „toți oamenii sînt muritori". De aceea „judecata generală este întotdeauna produsul capacității minții umane, acest proces poate fi numit inducție, ipoteză

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 22.

inductivă, imaginație. În nici unul din cazuri ea nu este o derivație logică", conchide Philipp Frank [1].

Așadar, ruptura dintre domeniul experimental și legile științifice generale s-ar datora faptului că acestea din urmă nu pot fi derivate logic din primele. Acest argument constituie, așadar, unul dintre pilonii neopozitivismului pe baza căruia se afirmă una dintre „marile rupturi" preconizate de această școală. Să analizăm deci acest argument.

Derivația, contestată de neopozitivism, a judecăților generale din faptele experimentale poate fi analizată la diferite nivele. În funcție de diferitele nivele, *procedeul logic* prin care ia naștere această derivație diferă. În exemplul lui Philipp Frank referitor la „toți oamenii sînt muritori", judecata generală este rodul unei inducții, iar inducția, care este procedeul cel mai simplu de derivare a unor judecăți generale din faptele experimentale, este totuși un procedeu complicat. Ea nu este rodul unui simplu mecanism de gîndire. Din faptul că toți oamenii cunoscuți sînt blonzi nu se poate induce decît greșit afirmația generală că toți oamenii sînt necesarmente blonzi, chiar dacă această inducție ar fi avut loc într-o regiune nordică, unde, să presupunem, toți oamenii ar fi fost într-adevăr blonzi. Philipp Frank ar spune că această inducție este tot atît de autorizată ca și prima („toți oamenii sînt muritori"), judecata generală nefiind o derivare logică, ci o invenție. Afirmația generală, odată inventată, este supusă verificării directe. În acest proces de verificare *ulterioară inventării* generalității, prima afirmație generală ar putea fi menținută, iar a doua ar cădea.

Or, în realitate, a doua afirmație generală, „toți oamenii sînt blonzi", este o *derivație greșită.* Inducția nu este un simplu proces de enumerare, ea nu se poate reduce la o inducție enumerativă. Tot pe bază de inducție oamenii au ajuns la cunoașterea faptului că unele trăsături sînt legate între ele cu necesitate, iar altele în mod întîmplător. Chiar dacă în regiunea respectivă, în care s-ar fi făcut această afirmație, toți oamenii ar fi blonzi, din alte cunoștințe experimentale trebuie să se ajungă la concluzia că, coloritul nu aparține de esența proceselor, fiind întîmplător și nedeterminant față de ele, pe cînd dispariția aparține de esența proceselor vii.

Așadar, o inducție poate fi considerată științifică ori falsă pe baza unei *analize* a derivării aserțiunii generale din faptele experimentale și nu numai pe baza unei verificări ulterioare creării afirmației generale. Din contra, în cazul amintit verificarea directă ar putea *confirma* inducția falsă, deci ea n-ar întrece cu nimic sfera limitată a unui grup concret de experiență, pe cînd *analiza formării* aserțiunii generale *ar infirma* inducția amintită pe baza unei experiențe mai largi, generalizate, care ar *contrazice* verificarea directă. În acest caz, inducția nu este un simplu mecanism logic, ca deducția, dar ea nu este nici o pură invenție subiectivă, arbitrară, cum pretinde Philipp Frank, ci un *procedeu logic* specific, controlabil prin mijloace complexe, indirecte. Această analiză arată totodată îngustimea, deci falsitatea principiului verificabilității directe ca singurul criteriu al adevărului faptic.

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 22.

Scanned with OKEN Scanner

Trebuie să menționăm că alți neopozitiviști, tot atît de reprezentativi ca și Philipp Frank, sînt mai elastici în interpretarea inducției. Astfel, Reichenbach, preocupat de problema reușitei practice a inducției în procesul de formare a științei, dar neputînd motiva de pe poziții neopozitiviste acest succes, are o teorie proprie probabilistă a inducției, în cadrul căreia experiența generalizată a omenirii este admisă principial în formarea aserțiunilor generale.

Așadar, neopozitiviștii, cu unele excepții asupra cărora vom reveni, neagă rolul inducției în formarea teoriilor generale științifice și, o dată cu ea, al oricărui proces logic de derivare a principiilor generale din faptele experimentale, considerînd fixarea principiilor generale ca un moment de inspirație, de intuiție, de creație pură.

Motivele pentru care inducția este negată ca procedeu logic de către neopozitiviști sînt deosebit de limpede expuse de V. S. Svîrev: „Inducția — spun adepții concepției neopozitiviste asupra logicii inductive (vezi, de exemplu V. Kraft, *Vienna Cercle*, 1953; K. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, 1959) — ar fi o procedură justificată și logic incontestabilă numai în cazul cînd pentru deducerea unor propoziții de o generalitate nelimitată din propoziții singulare ar fi dată o premisă majoră cu un grad de generalitate și mai mare, un așa-numit principiu al inducției. Însă un astfel de principiu al inducției nu poate fi justificat prin nici una din cele trei metode posibile: el nu poate fi considerat nici ca un adevăr logic (ca o propoziție analitică sau o tautologie), nici fundat ca un enunț sintetic, nici adoptat axiomatic. În adevăr, primul caz ar implica analicitatea tuturor inferențelor inductive, adică includerea condițiilor de adevăr ale judecății obținute în condițiile de adevăr al premiselor, cum este cazul în raționamentele deductive. Însă specificul inducției, care o deosebește de deducție, este tocmai că condițiile de adevăr ale concluziei sînt întotdeauna mai cuprinzătoare decît condițiile de adevăr ale premiselor. Justificarea principiului inducției ca enunț sintetic, ca aserțiune referitoare la o stare de lucruri din lume, de exemplu ca principiu al uniformității naturii, cum propune Mill, duce pînă la urmă la un cerc vicios, deoarece implică el însuși o mișcare inductivă a gîndirii. În sfîrșit, principiul inducției nu poate fi introdus axiomatic, deoarece el ar trebui respins de prima dată cînd generalizarea nu și-ar găsi confirmarea“ [1]. Inducția este deci negată de către neopozitiviști ca procedeu logic din cauza imposibilității de a fundamenta inferența inductivă. În legătură cu cauzele acestei inferențe a inducției, acad. Joja arată că „trecerea de la idei la idei (în deducții — *n.n.*) se operează cu o stringență care lipsește trecerii de la fapte la idei, fiind o trecere de la omogen la omogen“ [2]. De aceea semnificația metodei inductive în concepția neopozitivistă este cu totul diferită de cea cunoscută din istoria filozofiei. „Sarcina logicii inductive — scrie Carnap — nu constă în *a găsi* o lege pentru explicarea unor fenomene date. Această sarcină nu poate fi rezolvată mecanic prin reguli stabilite, ci se

[1] V. S. Svîrev, *Concepția neopozitivistă asupra logicii inductive*, în „Probleme de filozofie“, 1961, nr. 3, p. 89.

[2] Ath. Joja, *Elemente pentru explicarea deducției și inducției*, în *Studii de logică*, p. 130.

rezolvă mai curînd prin intermediul intuiției, al inspirației și al norocului savantului. Funcția logicii inductive intră în vigoare *după ce* ipoteza a fost propusă pentru investigație. Sarcina ei constă în a măsura sprijinul pe care evidența dată îl oferă unei ipoteze adoptate de probă" [1].

Inducția, în felul în care o concep acești neopozitiviști, nu este, așadar, procedeul logic prin care judecăți generale sînt derivate din fapte experimentale, ci un calcul logic de verificare *ulterioară* construirii teoriei.

Logica inductivă a lui Carnap, nereferindu-se la faptele reale, este asemănătoare unei geometrii înainte de definirea operațională a termenilor, scrie Philipp Frank [2].

Analizînd teoria inducției a lui Carnap, Philipp Frank arată că probabilitatea este pur logică în teoria acestuia; inducția în acest fel devine o metodă deductivă de verificare, deoarece în cadrul acestui calcul valoarea de adevăr a ipotezei nu depinde de valoarea de adevăr a termenilor. Într-un sens similar interpretează și Hans Reichenbach propria lui teorie probabilistă a inducției. „Enunțurile care privesc viitorul — scrie Reichenbach — ...nu mai trebuie considerate ca propoziții adevărate, ci ca simple mize (*mises*). *Noi le considerăm ca adevărate* în lipsa unor cunoștințe mai bune" [3].

După cum s-a arătat în cele precedente, negarea rolului inducției în formarea teoriilor științifice generale se datorește exagerării semnificației inferenței inductive; pe de altă parte, teoria convențională a principiilor generale ale științei ia naștere din neluarea în considerare a unor serii de alte procedee logice cu ajutorul cărora teoriile generale sînt derivate din faptele experimentale.

În ceea ce privește exagerarea semnificației inferenței inductive, unii neopozitiviști au poziții mai moderate. H. Reichenbach, de exemplu, susține că inducția enumerativă este un procedeu prin care adevărul nemijlocit evident al datelor experimentale este propagat, înțelegînd însă inducția nu într-un mod îngust, ci ca o totalitate de inducții enumerative.

La fel, conform poziției lui Whewell, știința ar avansa, de fapt, prin inducții în care esențială ar fi apariția unor concepte noi, a unor noi puncte de vedere care organizează într-un mod logic nou faptele empirice. Astfel de puncte de vedere noi ar fi, după Whewell, conceptul elipsei la Kepler, conceptul accelerației în mecanica lui Galilei, conceptul accelerației și al gravitației la Newton, conceptul de undă în optica modernă.

Concepțiile mai moderate ale lui Reichenbach și Whewell rămîn încă și ele în cadrul unei concepții convenționaliste, Reichenbach fiind un adept al principiului verificabilității directe și teoretician al incognoscibilității stărilor „interfenomenale" (al unor stări care scapă verificării directe), Whewell considerînd noile puncte de vedere ale inducției drept construcții subiective și nu reflectări mai profunde ale realității.

---

[1] R. Carnap, *Inductive Logic and Science*, în *Proceedings of the Ancien American Academy of Acts and Science*, 1953, vol. 80, nr. 3, p. 195 (citat după V. S. Svîrev, *art. cit.*, p. 92).

[2] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 331.

[3] Hans Reichenbach, *La philosophie scientifique. Travaux de la IX Conf. inter. de philosophie*, vol. IV, Paris, Hermann éditions, 1937, p. 90.

Scanned with OKEN Scanner

Falsitatea concepției neopozitiviste derivă din faptul că inducția este concepută ca o metodă deductivă de verificare, iar analiza procedeelor logice prin care o teorie științifică ia naștere din cercetarea realității este omisă, ca procedeul îmbogățirii conceptelor prin prelucrarea unor noi date *experimentale* sau ridicarea la abstracții din ce în ce mai cuprinzătoare, pornind de la date *experimentale*. Omițînd analiza modului real de construire a teoriilor generale din sintetizarea faptelor experimentale, teoria științifică apare drept creația arbitrară a savantului.

Inducția — contrar celor afirmate de Philipp Frank și de întreg frontul neopozitivist — constituie înainte de toate un procedeu specific logic *de derivare* a judecăților generale din faptele experimentale și nicidecum un calcul logic, de verificare ulterioară creării teoriei generale. Ea demonstrează *nu ruptura, ci legătura* dintre cele două domenii amintite, dintre domeniul experimental și cel al teoriilor științifice generale.

Dar inducția, privită chiar în toată complexitatea ei, este un procedeu logic relativ simplu, prin care formarea teoriilor generale științifice moderne nu poate fi explicată. Teoriile generale științifice moderne sînt însă și ele *derivări logice* din faptele experimentale, bazate însă pe procedeul logic mult mai complex al ridicării de la abstract la concret, analizat într-un capitol separat al acestui volum.

Argumentul pe baza căruia Ph. Frank, precum și alți neopozitiviști, susțin ruptura dintre domeniul experimental și cel al teoriilor științifice generale (dintre judecăți sintetice și judecăți analitice) este, așadar, nefundat.

Să trecem mai departe la argumentele pe baza cărora se susține cea de-a doua „mare ruptură", aceea între teoriile științifice generale și teoriile filozofice.

„Știința nu trebuie să ne spună « de ce »; singurul său răspuns se referă la chestiunile ce se întîmplă și nu la « de ce » se întîmplă, scrie Ph. Frank. Dorința de a găsi «de ce»-ul nu este cu nimic mai mult decît dorința de a deriva judecățile științifice din principii generale plauzibile sau inteligibile" [1]. După Frank, „știința modernă s-a născut cînd tehnologia începea să fie științifică. Unirea dintre știință și tehnologie a fost responsabilă pentru separarea dintre știință și filozofie" [2].

În concepția lui Frank, una dintre deosebirile fundamentale între principiile filozofice și cele științifice ar rezida în faptul că primele ar căuta explicații bazate pe principii inteligibile, iar știința modernă n-ar căuta altceva decît construirea unor teorii utile. În istoria filozofiei, scria Philipp Frank, se credea că principiile generale științifice trebuie să fie și ele inteligibile. Aceasta s-a dovedit însă a fi o iluzie, deoarece, în măsura în care o teorie ar putea exista prin inteligibilitate, experiența ulterioară n-ar putea s-o doboare. Or, istoria științei dovedește tocmai contrarul. Teorii științifice generale inteligibile au fost doborîte de teorii științifice ininteligibile care au devenit însă cu timpul inteligibile; ele au fost doborîte, la rîndul lor, de alte teorii inițial ininteligibile etc. [3]. La început, așadar, orice

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 23.
[2] *Ibidem*, p. 29.
[3] *Ibidem*, p. 34.

teorie științifică generală este șocantă; ea se transformă, însă prin obișnuință, într-un principiu inteligibil. Știința modernă ar fi rupt deci întru totul cu cerința de a fi de acord cu bunul simț, pe cînd filozofia s-ar menține la nivelul acestora. Filozofia ar fi mai aproape de bunul simț decît știința [1]. În știință, acordul cu bunul-simț s-ar restrînge numai la nivelul experimental, pe cînd în filozofie ea ar fi la baza principiilor abstracte însele [2].

Într-adevăr, evidența nu mai este considerată în știința zilelor noastre ca fiind o proprietate inalienabilă a teoriilor ori a axiomelor. Dar felul în care Philipp Frank abordează problema inteligibilității în filozofie este complet perimat și fals.

Filozofia modernă științifică — materialismul dialectic — nu-și derivă principiile din bunul-simț, ci din teoriile științifice care, la rîndul lor, derivă din prelucrarea datelor experimentale. În cadrul acestor prelucrări ale datelor experimentale prin abstractizări succesive din ce în ce mai concrete, adică atît de generale încît să poată cuprinde multidimensionalitatea concretului, nivelul simțului comun este depășit. Depășirea stadiului evidenței senzoriale se datorește deci creșterii nivelului abstractizării. Legile și principiile materialismului dialectic, ca legea unității și luptei contrariilor, principiul interdependenței și interconexiunii universale, legea negării negației, legea transformării cantității în calitate, sînt legi și principii care nu derivă din ele, ci din generalizarea descoperirilor științifice.

De fapt, Frank, în această parte a cărții sale, se bate efectiv cu morile de vînt. Vrînd să dovedească ruptura dintre filozofie și știință în problema principiilor inteligibile, Frank compară știința modernă cu o filozofie perimată. Între filozofia modernă științifică, materialismul dialectic și științele moderne nu există însă nici o ruptură în problema analizată, ambele părăsind concomitent cerința evidenței, deoarece ambele se dezvoltă în interdependență continuă.

Cel de-al doilea argument pe baza căruia se încearcă dovedirea rupturii dintre filozofie și știință, argument comun de astă dată tuturor neopozitiviștilor și considerat de aceștia ca esențial, se referă la faimosul principiu al verificabilității directe drept singurul criteriu al adevărului faptic.

„Munca savantului — scrie Philipp Frank — constă din trei părți:

1) Fixarea principiilor;

2) Stabilirea concluziilor logice care derivă din aceste principii în ordinea faptelor observabile;

3) Verificarea experimentală a acestor fapte observabile" [3].

Philipp Frank menționează, în continuare, că primul punct, acela al fixării principiilor, care este o muncă de imaginație ce aparține psihologiei ori sociologiei — și nicidecum o inducție aparținînd logicii —, este cel mai controversat. Falsitatea punctului de vedere neopozitivist referitor la această problemă a fost deja discutată. Cel de-al treilea punct însă, adică verificarea direct experimentală ca unicul criteriu al adevărului științific,

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 44.
[2] *Ibidem*, p. 45.
[3] *Ibidem*, p. 37.

nu este supus discuției de către Philipp Frank. În concepția neopozitivistă, știința este opusă filozofiei tocmai datorită acestui ultim punct.

„Există posibilitatea de a spune că toate lucrurile sînt materiale, că acestea nu sînt spirituale. Dacă această judecată este astfel formulată încît ea să nu poată fi verificată experimental, aceasta este o judecată metafizică. Dacă se consideră că toate faptele din lume pot fi deduse din legile materiei, de exemplu din legile electrodinamicii, atunci aceasta este o ipoteză științifică. Ea poate fi o judecată fantastică, dar nu una metafizică. Tezele materialismului pot avea astfel diferite semnificații. Noi putem spune că orice lucru în lume este materie, dar totuși noi nu putem deriva toate lucrurile din legile mecanicii etc. Asemenea judecăți nu pot fi în principiu verificate și de aceea le vom numi judecăți metafizice" [1], scrie Frank.

Așadar, asertiunile științifice sînt derivări din principii arbitrar construite, dar verificabile direct experimental (ele sînt deci judecăți analitice). Asertiunile filozofice sînt tot derivări din principii arbitrar construite — mai apropiate de simțul comun decît asertiunile științifice —, dar neverificabile direct experimental (ele sînt, în consecință, judecăți metafizice).

Cu și mai multă pregnanță găsim formulată aceeași idee într-o lucrare recentă a neopozitivistului Louis Rougier: „O problemă va fi declarată ca avînd un sens dacă mintea omenească poate concepe o metodă care să admită răspunsuri la chestiunea pusă" scrie Rougier. Din contra, pseudoproblema poate fi definită „spunînd că acesta este un enunț care are aparența de a pune o problemă cu sens, pe cînd în realitate nu se poate concepe nici o metodă cu ajutorul căreia răspunsul să poată fi dat" [2].

Metoda cu ajutorul căreia răspunsul poate fi dat este și în concepția lui Rougier exclusiv verificabilitatea directă.

Opoziția dintre știință și filozofie provine deci din admiterea principiului verificabilității directe drept unicul criteriu al adevărului faptic.

Teoriile generale din care pot fi derivate asertiuni singulare direct verificabile experimental ar fi, așadar, în această concepție teorii științifice (convenționale), pe cînd teoriile din care nu pot fi derivate asertiuni direct verificabile experimentale ar fi teorii filozofice (lipsite de sens și dăunătoare).

Să supunem deci analizei acest principiu care, conform concepției neopozitiviștilor, opune filozofia științei întîi din punct de vedere filozofic, în al doilea rînd din punctul de vedere al eficacității lui științifice.

Cunoașterea este prin forma sa un proces subiectiv: problema esențială a cunoașterii este dacă și în ce măsură conținutul cunoașterii este obiectiv. Pentru soluționarea acestei probleme este nevoie de un criteriu de adevăr, de o raportare a procesului de cunoaștere, subiectiv prin forma sa, la ceva exterior lui, care să verifice conținutul cunoașterii. Idealismul subiectiv pretindea că problema este insolubilă, deoarece nu poate exista un criteriu de adevăr exterior senzorialității. Marxismul a produs o revoluție în filozofie, printre altele, și prin găsirea acestui criteriu de adevăr, care depășește sfera senzorialității. Prin activitatea lui, prin practica lui

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 37.
[2] Louis Rougier, *Les pseudo-problèmes*, în volumul *Méthode et Travail*, Paris, ed. Science et industrie, 1960, p. 287.

social-istorică, omul intră în contact nemijlocit cu obiectul. În cadrul acestei activităţi, deci pe un plan superior senzorialităţii, cunoştinţele pot fi verificate. Prin acest criteriu, cunoaşterea subiectivă prin forma sa este raportată la un *proces obiectiv*, care o întrece şi în felul acesta rezolvă problema obiectivităţii conţinutului cunoaşterii.

Concepţia neopozitivistă cu privire la verificabilitatea directă, în schimb, este o concepţie despre adevăr care se menţine integral pe planul subiectivităţii. Prin verificabilitatea directă, neopozitiviştii înţeleg exclusiv raportarea percepţiilor, senzaţiilor subiectului la experienţa înţeleasă tot idealist-subiectiv. Raportarea cunoaşterii subiective prin forma sa la procesul subiectiv al verificabilităţii senzoriale menţine problema conţinutului obiectiv al cunoaşterii în impasul în care ea s-a găsit înainte de apariţia marxismului. Ce anume trebuie înţeles prin posibilitatea verificării directe ? Posibilitatea de verificare în general sau posibilitatea verificării pentru fiecare cercetător în parte ? Acest al doilea caz — şi acesta este înţelesul verificabilităţii directe — duce direct la solipsism [1]. Criteriul care ar trebui să decidă de valoarea cunoştinţelor fiind pe ACELAŞI PLAN cu aceste cunoştinţe înseşi nu poate fi decît *fals*.

Verificabilitatea direct senzorială, situîndu-se integral pe planul subiectivităţii, nu poate reprezenta mai mult decît *un indiciu* de adevăr care, alături de multe alte indicii ale adevărului, trebuie subordonat unui criteriu de adevăr superior senzorialităţii : practicii social-istorice.

*„Practica este superioară cunoaşterii (teoretice)*, deoarece ea are nu numai valoare de generalitate, ci şi de realitate nemijlocită" [2], scria Lenin.

Or, practica social-istorică confirmă atît concluziile ştiinţelor, cît şi pe acelea ale filozofiei materialiste, fără a stabili vreo opoziţie între ele. Diferenţa între modul filozofiei materialiste şi cel al ştiinţei de a reflecta realitatea este o diferenţă *de grad* de generalitate. Concluziile ştiinţifice fiind mai particulare, deci, *într-un anumit sens*, mai concrete, se dovedesc a fi mai relative, pe cînd legile materialismului dialectic, reflectînd obiectul în maxima sa generalitate, deci în esenţialitatea sa, fără determinările sale concrete, se dovedeşte a fi, în practica social-istorică, adevăr profund şi stabil.

Obiectul filozofiei îl constituie legile de maximă generalitate ; obiectul ştiinţelor speciale, legi de un grad de generalitate mai mic, dar mai amplu în determinări. De aici derivă diferenţa dintre adevărurile filozofiei şi cele ale ştiinţelor şi nicidecum din verificabilitatea lor (ambele putînd fi verificate în aceeaşi măsură de un criteriu ştiinţific de adevăr).

Este evident că între filozofie şi ştiinţă există anumite diferenţe ; altminteri ele ar fi identice şi nu le-am mai putea distinge. Diferenţa care există între ele, cea analizată, este o diferenţă grefată pe un fond unitar esenţial : ambele discipline constituie reflectări ale realităţii. Ca atare, între ele nu există nici o opoziţie, nici o prăpastie de principiu, cum încearcă să demonstreze neopozitivismul, sprijinindu-se pe principiul fals al verificabilităţii directe ca unicul criteriu al adevărului faptic.

---

[1] Vezi în legătură cu această problemă I. S. Narski, *op. cit.*, „Probleme de filozofie".

[2] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 38, p. 207.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă o analiză filozofică relevă falsitatea principiului verificabilității directe drept unicul criteriu al adevărului, practica științifică dezvăluie ineficacitatea ei în calitate de criteriu de adevăr absolutizat.

Pe baza acceptării acestui principiu, fizicienii neopozitiviști au decretat falimentul cauzalității. Pentru explicarea comportamentelor diferite ale unor microobiecte puse în aceleași condiții experimentale, neopozitiviștii au preconizat o interpretare pur probabilistă a mecanicii cuantice.

Principiul verificabilității directe interzicînd să se admită existența unor diferențe neverificate experimental, teoria pur probabilistă consideră microobiectele strict identice. În acest fel, comportarea deosebită a microobiectului în cadrul unor experiențe de același tip este interpretată ca fiind acauzală. Teoria cauzală contrazice deci în mod necesar principiul verificabilității directe, deoarece postulează diferențe nerelevate experimental, pe baza cărora microobiectele ar fi doar asemănătoare, nu însă identice [1].

Interpretarea acauzală, pur probabilistă a mecanicii cuantice părea să triumfe prin teorema lui von Neumann, teoremă care încerca demonstrarea *imposibilității* unei teorii cauzale a mecanicii cuantice. Evident, adevărul acestei teoreme ar fi însemnat și o confirmare a eficacității principiului verificabilității directe drept criteriu al adevărului faptic.

Or, teorema lui von Neumann — retrasă de însuși autorul ei ca needificatoare — era, de fapt, o simplă tautologie. Ea nu demonstra imposibilitatea unor teorii cauzale ale mecanicii cuantice, ci imposibilitatea apariției cauzalității într-o teorie acauzală.

Cu timpul însă s-au construit diverse teorii cauzale ale mecanicii cuantice, ca teoria undei-pilot cu dublă soluție a lui L. de Broglie, teoria ansamblurilor lui Blohințev etc. Toate aceste teorii infirmă principiul verificabilității directe drept criteriu al adevărului faptic, ele bazîndu-se pe negarea directă a acestui principiu metodologic neopozitivist.

Într-adevăr, în teoria dublei soluții a lui de Broglie se pornește de la posibilitatea *localizării* particulei în domenii precise. În această teorie, contrar teoriei uzuale, se admite pur și simplu că experimentarea, măsurarea perturbează localizarea, în conformitate cu relațiile de imprecizie ale lui Heisenberg. Problema principală a teoriei [2] este tocmai de a căuta un tablou al lumii fizice în care mărimile existenței smultane a coordonatelor și impulsului, care nu pot fi practic măsurate din cauza existenței cuantei de acțiune, să joace rolul unor parametri esențiali. De altfel, însăși teoria cuantică a cîmpurilor pornește în explicarea fenomenelor de la admiterea particulelor virtuale, care de asemenea nu se manifestă decît în împrejurări cu totul speciale; în cadrul teoriei se admite existența lor „virtuală" la un nivel subcuantic [3].

În teoria ansamblelor cuantice, deși este împărtășit punctul de vedere că obiectele microfizice, ca formații sui-generis corpuscular-ondulatori, nu posedă simultan și poziții și impuls precis, se admite totuși existența obiectivă, independentă de orice observație, a ansamblului de particule care

[1] Jean Ullmo, *Réalité et causalité*, în volumul *Méthode et Travail*, p. 5.
[2] Vezi Louis de Broglie, *Interpretarea mecanicii ondulatorii*, în „La Pensée", 1960, nr. 91.
[3] Această idee aparține, în forma sa explicită, lui Bohm și lui Vigier.

constituie natura. De asemenea se ia în considerare rolul aparatului de măsură, care este acela de „analizor spectral", împărțind pachetul de undă într-o serie de unde monosimetrice ; în acest fel măsurarea nu mai reprezintă un criteriu absolut și neanalizabil, ci este el însuși explicat și analizat riguros cauzal.

Teoriile cauzale ale mecanicii cuantice, fiind consistente din punct de vedere logic și cuprinzînd toate faptele experimentale cuprinse de teoriile acauzale, trebuiau admise, conform principiilor neopozitiviste, la fel de valabile și de eficace ca cele cauzale. Aceste noi teorii însă aveau, cel puțin, avantajul de a nu contrazice rațiunea, întreaga experiență științifică, precum și întreaga practică social-istorică. Prin apariția acestor teorii, verificabilitatea directă s-a dezvăluit a nu fi un principiu științific unic prin eficacitatea ei, ci, din contra, un indiciu doar parțial de adevăr, care, absolutizat, duce la teorii false, idealiste. Acauzalitatea s-a dovedit a nu fi un adevăr experimental confirmat, ci o falsă poziție filozofică idealistă. Semnificativă este din acest punct de vedere concepția fizicianului neopozitivist moderat Jean Louis Destouches. „Astfel — scrie el — fizicianul se găsește silit să aleagă între teorii în aparență inconciliabile și, ceea ce este mai grav, cum fiecare dintre aceste teorii implică o poziție filozofică bine definită (fenomenist [1] sau realist), filozoful însuși se găsește implicat în această concepție... [2].

Principiul verificabilității directe, sub formă neopozitivistă, absolutizată, a suferit un eșec în mecanica cuantică. Analiza falsității acestui principiu drept criteriu al adevărului a dovedit însă tocmai legătura indisolubilă dintre filozofie și știință (relevată, între alții, și de fizicianul neopozitivist Destouches), intercondiționarea lor permanentă și nicidecum ruptura pe care era menită s-o justifice.

Teoria „rupturii lanțului" între experiment și teorii generale științifice, pe de o parte, între teorii generale științifice și filozofice, pe de altă parte, se dovedește a fi falsă. Nici unul dintre argumentele pe baza cărora este susținută această teză de bază constitutivă pentru neopozitivism nu este valabilă.

## 3. CRITICA CONCEPȚIEI NEOPOZITIVISTE A CAUZALITĂȚII

După cum am văzut în cele precedente, obiectivitatea și universalitatea legii cauzalității sînt negate de către neopozitivism. Argumentele pe baza cărora acest principiu fundamental materialist este negat sînt multiple, dar, după cum vom încerca să arătăm, nefundate. Aceste argumente sînt, pe de

[1] Prin concepție fenomenistă autorul înțelege aplicarea în fizică a unor concepții neopozitiviste, ca : interdicția de a căuta cauza fenomenelor, menținerea științei la un nivel descriptiv etc.

[2] J. L. Destouches, ***Considérations sur le débat actuel concernant la connaissance physique***, în ***Actes du deuxième Congres International de l'Union internationale de philosophie des sciences*** 1954, ed. Griffon, Neuchatel, Suisse, 1955, vol. I, p. 133.

o parte, logice ori general-filozofice și, pe de altă parte, derivă dintr-o falsă interpretare a mecanicii cuantice.

Să începem cu primele. Legea cauzalității, ca lege obiectivă și universală, este negată de către Ph. Frank și în general de majoritatea neopozitiviștilor, între altele, pe baza identificării cauzalității cu determinismul mecanicist laplacean.

„Dacă credem în cauzalitate ca într-o lege generală, viitorul universului este determinat fără ambiguitate de trecut și prezent", scrie Ph. Frank [1].

Ph. Frank definește deci cauzalitatea într-un mod asemănător lui Laplace, însă mai concis. În această concepție, universalitatea cauzalității ar duce neapărat la un determinism rigid. În măsura în care fiecare fenomen al naturii ar fi determinat strict cauzal, universul în totalitatea lui ar fi determinat rigid de trecut și de prezent.

Asupra absurdității unei concepții rigid deterministe nu mai este nevoie să insistăm; ea a devenit evidentă în zilele noastre, iar acum un secol a fost strălucit ironizată de Engels. Gîndit cu consecvență, determinismul rigid implică, de exemplu, ideea absurdă că dimensiunile, culoarea, poziția etc. unei anumite frunze pe care o vedem a fost determinată deja din nebuloasă; problema dacă noi putem ori nu urmări — și dacă are ori nu sens să urmărim — această filiație este o chestiune secundară față de afirmarea existenței obiective a acestei determinări.

Legarea cauzalității stricte de ideea determinismului rigid este menită să compromită principiul cauzalității. Din cauzalitatea strictă derivă însă determinismul rigid numai într-o gîndire metafizică, liniară. Greșeala fundamentală pe baza căreia ia naștere această derivație este identificarea nivelelor, identificarea legilor părților componente ale unui întreg cu legile ansamblului.

Să analizăm, pe scurt, cum se înfăptuiește trecerea de la nivelul componentelor la nivelul ansamblului în cadrul unor teorii fizice, matematice, logice. Din termodinamică este cunoscut că o singură stare macroscopică este compatibilă cu o mulțime de stări microscopice. Poziția și viteza fiecărei molecule sînt determinate cauzal; dar există o mulțime de posibilități în care diferite determinări cauzale ale diferitelor molecule determină o singură stare macroscopică.

Trebuie avut în vedere că punctul de vedere clasic după care distribuția de probabilitate a moleculelor unui gaz (distribuția lui Maxwell) care ar determina toate proprietățile gazului ar putea fi dedusă riguros cunoscînd pozițiile și vitezele lor inițiale s-a dovedit eronat. Principiul ergodic, care reprezintă condiția matematică a acestei posibilități, nu a putut fi, după cum se știe, demonstrat. După cum arată într-un articol recent J. P. Vigier [2], această idee a demonului lui Maxwell este legată de un principiu de completitudine al teoriei fizice clasice. Cu alte cuvinte, fizica clasică admitea că legile naturii sînt în număr finit, și acest număr finit de legi permite explicarea riguroasă a întregii naturi. Acesta era un principiu atrăgător, de bună seamă, dar care în prezent nu mai poate fi menținut. Raportul din-

[1] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 261.
[2] J. P. Vigier, *Teoria nivelelor și dialectica naturii*, în „La Pensée", 1961, nr. 99.

tre cauzalitate și întîmplare trebuie însă gîndit dialectic. Neopozitivismul refuză însă dialectica și atunci recurge la o idee în fond mistică: eșecul ideii de completitudine al legilor fizice este interpretat ca „liber arbitru" (deși, trebuie spus, într-un caz extrem) sau, în orice caz, ca lipsă de sens a ideii de determinare cauzală. Această idee este introdusă sub forma unui principiu: acela al incontrolabilității principiale a interacțiunii microobiect-aparat macroscopic de măsură. Acest principiu de fapt a fost în bună parte părăsit chiar de creatorul său, fizicianul Bohr, care în ultima vreme s-a orientat din ce în ce mai ferm el însuși pe o linie antipozitivistă. Oricum, principiul incontrolabilității încearcă să evite ideea dialecticii dintre întîmplător și necesar printr-o analiză operațională a raportului dintre obiectul microfizic și macroaparat. Negarea caracterului cauzal al acestui raport este însă cu totul inconsistentă; apariția unei distribuții de probabilitate în cazul măsurării unei anumite mărimi decurge în mod firesc din existența unei mulțimi de stări microfizice ale sistemului cercetat care interacționează, la nivel *microscopic*, cu un alt obiect, aparatul. Faptul că rezolvarea riguroasă a acestei probleme încă nu a fost realizată, nu poate fi considerată decît ca o dificultate trecătoare. Încercările lui de Broglie, Terleţchi etc. sînt paşi reali spre realizarea acestui deziderat, dar este totuși suficient să se ia în considerare faptul stabilit al raportului dintre stările micro — și macrofizice pentru a se evidenția șubrezenia principiului „incontrolabilității". Este de altfel și ceea ce l-a determinat pe Bohr să-l recunoască ca greșit.

În matematică, o infinitate de infinite mici dau un număr finit; continuul matematic (linia) se compune din părți discrete.

În logică, renumitul paradox al mincinosului, cunoscut încă din antichitate, se datora — după cum demonstrează unul dintre întemeietorii neopozitivismului, Bertrand Russel — neluării în considerare a diferenței dintre clasă și membrii clasei. Afirmația: „acest cretan susține că orice cretan minte" este un paradox logic, deoarece, în măsura în care afirmația este adevărată („orice cretan minte" = adevăr), și cretanul care a susținut această afirmație minte, deci afirmația este falsă. În măsura în care afirmația este falsă („orice cretan minte" = fals), și cretanul care a susținut această afirmație a spus un neadevăr, deci afirmația este adevărată. Acest paradox logic (dacă este adevărat reiese că este fals și dacă este fals reiese că este adevărat) se datorește confundării în cadrul aceleiași afirmații a două nivele deosebite, a unei afirmații individuale („acest cretan susține") și a unei afirmații asupra întregului („orice cretan minte"), din care face parte și individul care afirmă (fiind și el cretan).

Din toate cazurile analizate reiese că trecerea de la nivelul părților la nivelul ansamblului nu poate fi făcută metafizic, printr-o simplă extrapolare. Din contra, trecerea de la legile părților la legile ansamblului este un salt dialectic, realizat prin contradicția dintre părțile componente și ansamblu. Cauzalitatea strictă care domnește la nivelul fiecărui fenomen în parte nu dă naștere unui determinism rigid al întregului univers, ci unui determinism dialectic, în care necesitatea care dirijează liniile fundamentale de dezvoltare este completată cu întîmplarea și se manifestă prin întîmplare. Prin analogie cu starea macroscopică compatibilă cu o multitudine de stări

Scanned with OKEN Scanner

microscopice, putem spune că liniile mari, fundamentale ale universului sînt strict determinate de trecut și de prezent; dar fiecare dintre legitățile de bază este compatibilă cu o mulțime de forme concrete prin care ele se pot realiza, așa încît determinarea strictă a legilor fundamentale de trecut și de prezent nu implică determinarea părților, a detaliilor, a formei. Argumentul după care cauzalitatea strictă ar da naștere determinismului rigid, argument pe baza căruia se neagă generalitatea și obiectivitatea cauzalității, se bazează pe o simplă extrapolare de la un nivel la altul, de la nivelul părților la nivelul ansamblului, menită să compromită principiul cauzalității; fiind însă o simplă extrapolare dintr-un domeniu inferior, mai simplu, într-un domeniu mai complex, cu alte legi, ea este falsă.

Un alt argument pe baza căruia obiectivitatea și universalitatea cauzalității este negată provine dintr-o falsă interpretare a mecanicii cuantice. Philipp Frank susține că principiul cauzalității este o propoziție care nu are sens în mecanica cuantică, el însuși acceptînd teoria complementarității subiectiviste a lui Bohr.

După cum s-a arătat într-un capitol precedent, teoria complementarității consideră drept contradictorie afirmația despre existența unui obiect microfizic în afara operației de detecție. Dualitatea undă-corpuscul, atît de caracteristică pentru obiectele microfizice, dă naștere, între altele, fenomenelor de interferență a microobiectelor (electroni, protoni, diferiți ioni etc.). Într-un astfel de efect avem în același timp o localizare de particule și o dirijare a acestora; localizarea ar corespunde mișcării unei particule, iar dirijarea — propagării unui proces ondulatoriu. În fizica clasică, ambele procese pot fi descrise riguros determinist. Atît mișcarea unei particule, cît și propagarea unor unde (cu efectele ei specifice, cum ar fi interferența, difracția) sînt descrise de legi bine determinate. Poziția unui corpuscul și respectiv a zonelor luminoase și a celor întunecate ale unui fenomen de interferență sînt perfect determinate pe baza unor ecuații (proprii fiecărui caz în parte), pornind de la condiții inițiale (în al doilea caz apar și condiții de frontieră), bine definite. Fizica clasică nu cunoștea însă nici un caz de amalgamare a acestor tipuri de procese. Descrierea propagării undelor și a mișcării particulelor se făcea prin noțiuni contradictorii una față de alta.

În cazul interferenței particulelor atomice este vorba tocmai de necesitatea realizării unei astfel de sinteze. Ca și în alte aspecte ale fizicii moderne, neopozitivismul refuză dialectica; principiul complementarității este tocmai o expresie a acestui refuz. Localizarea particulei pe placa fotografică în cazul unui fenomen de interferență (eventual captarea sa de un contor de particule) și ghidarea sa în chip ondulatoriu ar trebui, în perspectiva complementaristă, să fie considerate ca momente *separate*. Trebuie să vorbim astfel fie despre o propagare de particule (și atunci nu putem vorbi despre unde), fie despre o propagare ondulatorie, și atunci nu putem vorbi despre particule. Ambele descrieri — separate — sînt *cauzale*, și în aceasta Bohr, ca și Heisenberg, vede un mare avantaj al complementarității. În schimb, această posibilitate de descriere cauzală ar impune caracterul subiectiv al teoriei, în sensul că realitatea microobiectului n-ar trebui admisă decît în momentul înregistrării sale. Altfel ar trebui „să amestecăm" cele două aspecte contradictorii și să renunțăm la cauzalitate.

Scanned with OKEN Scanner

Ph. Frank subliniază în cartea sa şi analizează destul de amănunţit concepţia mai specială a lui Hans Reichenbach asupra fenomenelor şi interfenomenelor. După cum s-a arătat în alt paragraf, Reichenbach admite posibilitatea de a se vorbi despre obiecte neobservate, dar numai pentru a dovedi că nu poate exista o descriere cauzală a fenomenelor microfizice în totalitatea lor. Louis de Broglie, în articolul citat, insistă pe bună dreptate asupra faptului că ideea localizării particulelor şi a descrierii lor obiective presupune o sinteză a ideii de corpuscul cu cea de undă (încercată de Einstein sub forma cîmpului cu singularităţi neliniate şi de el însuşi sub forma teoriei dublei soluţii), în care să-şi găsească loc atît o tratare riguros obiectivă, cît şi o formă specifică de determinare.

Concepţia materialistă, cauzală a mecanicii cuantice a fost expusă într-un mod remarcabil de concis şi de clar de prof. Vigier într-o conferinţă ţinută la Institutul de filozofie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. La această conferinţă, Vigier a arătat că, după părerea lui, teoria cuantică a adus trei mari contribuţii : în primul rînd, ea a demonstrat că pentru înţelegerea mişcării materiei la nivelul actual trebuie să presupunem mişcarea ei la un nivel mai profund ; în al doilea rînd, ea a arătat că legile cauzale la un anumit nivel reflectă legile statistice de pe un alt nivel ; în al treilea rînd, că ea a arătat creşterea însemnătăţii legilor statistice pe măsura aprofundării structurii interne a materiei [1].

Cauzalitatea este un principiu materialist fundamental, care stă la temelia investigaţiei ştiinţifice. Întregul edificiu ştiinţific se bazează pe existenţa ei. Regularitatea, repetabilitatea, controlabilitatea, înţelegerea fenomenelor, previziunea ştiinţifică îşi au toate originea în existenţa obiectivă şi universală a cauzalităţii. Negarea ei de către neopozitivism constituie una dintre părţile constitutive esenţiale în crearea şi motivarea unei concepţii convenţionaliste, subiectiviste ale ştiinţei.

Niciunul dintre argumentele pe baza cărora existenţa obiectivă şi universalitatea cauzalităţii sînt negate nu s-a dovedit valabil.

## 4. CRITICA OPERAŢIONALISMULUI

Operaţionalismul derivă din conceperea neopozitivistă a mecanicii cuantice şi constituie o subiectivizare a acesteia dusă la extrem.

Deosebit de clar este formulată legătura strînsă dintre neopozitivism şi operaţionalism de către fizicianul neopozitivist J. L. Destouches :

„Dacă ne plasăm pe acest punct de vedere previzional [2] — scrie Destousches —, teoriile care sînt construite nu vizează descrierea realităţii, ci

[1] Dare de seamă despre conferinţa prof. Vigier, în „Probleme de filozofie", 1960, nr. 11.

[2] Prin punct de vedere previzional, Destousches înţelege concepţia neopozitivistă a mecanicii cuantice, conform căreia teoria nu trebuie să caute înţelegerea fenomenului, ci pur şi simplu descrierea lui şi previziunea comportării viitoare a corpului pe baze descriptive.

Scanned with OKEN Scanner

numai legarea coerentă a rezultatelor măsurătorilor pentru a putea face previziuni [1].

În conceperea materialistă a mecanicii cuantice, teoria vizează cunoașterea realității, a modului real de existență a microobiectului. Teoriile materialiste ale mecanicii cuantice caută să țină seama de perturbațiile pricinuite de aparatele de măsură, în așa fel, încît să dea un tablou cît mai obiectiv al stărilor subatomice.

Neopozitivismul, în schimb, vizează o descriere pur fenomenistă, pur aparentă a microobiectului, distincția dintre aparență și modul real de existență fiind interzisă de către principiul verificabilității directe. Într-o descriere limitată de principiul verificabilității directe este natural ca rolul operațiilor de măsură să fie de neînlăturat. Prin verificarea directă, experimentul nu poate releva decît obiectul microfizic și perturbația pricinuită de operațiile de măsură. Pentru ca teoria microfizică să poată fi verificată direct experimental (considerînd această verificare drept unicul criteriu al adevărului faptic), teoria trebuie să caute nu să înlăture, ci să includă în teorie rolul aparatelor de măsură. În acest fel ia naștere operaționalismul și o dată cu el subiectivizarea obiectului științei, dusă pînă la extrem (evident, în această concepție, obiectul mecanicii cuantice nu este microobiectul. ci microobiectul + subiectul care îl măsoară). În acest sens, P. W. Bridgman, fondatorul operaționalismului, pornind de la ideea că aparatele noastre de măsură, precum și observatorul, sînt macroscopice — deci investigațiile noastre în domeniul microobiectului trec necesarmente prin acest filtru macroscopic —, ajunge la concluzia subiectivizării complete a domeniului microcosmosului. „S-ar putea — scrie dînsul — că atît noțiunile de eroare și verificare, cît și cele de adevăr și realitate, care sînt patru noțiuni legate direct și de o aplicație foarte vastă la scara curentă, n-ar mai fi aplicabile în domeniul cuantic" [2]. Brigdman spune că, pentru o analiză care pătrunde în profunzimile de care sîntem în stare în momentul de față, „poziția" și „cantitatea de mișcare" trebuie să fie, în primul rînd, nu proprietății aparținînd lumii exterioare, ci ceva pe care îl exprimă gînditorul [3].

Philipp Frank ajunge și el în mod necesar la o concepție operaționalistă a științei: „...Legile mișcării, mișcarea orbitelor atomice, noul limbaj al lumii atomice, legea cauzalității, aceste rezultate ale inducției pot fi atestate de experiență numai dacă concepțiile care își găsesc locul aici au „o semnificație operațională" [4].

Așadar, tabloul fizic actual al universului relevat de mecanica cuantică n-ar fi o cunoaștere obiectivă, ci un tablou operațional.

Făcînd o analiză amplă a concepției operaționaliste și mai ales analizînd obiecția principală care s-a adus operaționalismului (și pe care însuși Bridgman a anticipat-o), și anume aceea că pentru a da un procedeu de măsură este nevoie să se cunoască în prealabil legea fenomenului supus

---

[1] Jean Louis Destouches, *Méthodologie. Notions géometriques*, Paris, ed. Gauthier Villars, 1953, p. 132.

[2] P. W. Bridgman, *The microscopic and the observer*, în volumul *Méthode et Travail*, Paris, 1960, p. 118.

[3] *Ibidem*, p. 120.

[4] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 311.

măsurării, Ph. Frank ajunge la o stranie concluzie. El consideră astfel că operaţionalismul pune în lumină o solidaritate strînsă între procedeele de măsură şi formularea legilor. Operaţionalismul în concepţia lui Ph. Frank ar semnifica tocmai indestructibilitatea acestei solidarităţi.

Să ne referim tocmai la exemplul pe care-l cercetează şi Frank, acela al măsurării temperaturii. Evident că pentru aceasta trebuie să cunoaştem apriori (faţă de experiment) semnificaţia însăşi a conceptului de temperatură. În fapt, această noţiune a fost determinată teoretic, independent de orice operaţie determinată de măsurare. Dar nu numai atît; după cum arată şi Ph. Frank, trebuie să cunoaştem legile dilatării corpurilor (deci ar trebui presupuse „operaţii de măsură" pentru conceptele în care este definită această lege), ar trebui de asemenea cunoscute în prealabil legile unor fenomene perturbatoare (apariţia unor radiaţii calorice) etc. Cînd va trebui să măsurăm temperatura unui gaz extrem de rarefiat, trebuie să cunoaştem de asemenea dependenţa temperaturii de mişcarea moleculelor, altfel n-am putea înţelege de ce nu are sens această noţiune aplicată la molecule individuale. Este deci evident că nici o referire la „solidaritatea" amintită mai sus nu poate camufla necesitatea anticipării (într-o teorie elaborată sau măcar sub forma unei idei oricît de primare) a noţiunilor considerate.

Procedeul de măsură a mărimilor fizice decurge în mod logic din natura reflectorie a mărimilor considerate şi niciodată invers. De altfel, un argument esenţial împotriva operaţionalismului îl aduce însăşi practica ştiinţifică din cele mai vechi timpuri pînă în prezent.

Acest fapt a determinat pe majoritatea fizicienilor să fie foarte rezervaţi în aprecierea operaţionalismului. Este cert că toate noţiunile au apărut în cadrul procesului complex al experimentării şi al elaborării teoriilor, cadru care depăşeşte cu mult cadrul strict operaţional.

Neopozitivismul insistă însă asupra faptului că teoria relativităţii ar fi fost un rezultat al unei analize operaţionale a conceptului de *simultaneitate*. Frank, în lucrarea citată, subliniază insistent această idee şi nu numai el.

Adevărul este că Einstein şi-a bazat teoria pe două principii care nu au nici o legătură cu analiza operaţională; principiul relativităţii şi principiul constanţei vitezei luminii. Primul era cunoscut în mecanica clasică, şi Einstein a admis că el este valabil pentru orice fenomen fizic (nu numai pentru mecanică) al doilea, după cum arată şi Ph. Frank, era cea mai verosimilă concluzie a datelor experimentale. Faptul că Einstein a recurs la celebrii săi observatori pentru a formula teoria sa nu determină cîtuşi de puţin esenţa teoriei sale. În acest sens este deosebit de interesantă analiza făcută de savantul sovietic A. D. Aleksandrov privind logica căreia i se supune construirea teoriei relativităţii. Profesorul sovietic arată că procedeul lui Einstein este, desigur, corect în sensul că a dus la rezultate corecte; dar el urmează de fapt o logică inversă esenţei reale a teoriei. Esenţa teoriei constă în noua structură spaţiotemporală a fenomenelor fizice determinate de principiile de mai sus. A. D. Aleksandrov propune că ar fi necesar să se pornească de la elementele de absolut, care constituie esenţa teoriei relativităţii, spre relativ, de la esenţă spre fenomen. Asupra acestei chestiuni au fost duse discuţii, arătîndu-se între altele că cercetarea ştiinţifică procedează de la fenomen la esenţă şi nu invers. Această discuţie,

Scanned with OKEN Scanner

interesantă în sine din punct de vedere metodologic, nu ne interesează aici. Fapt este că analiza specialiștilor sovietici a infirmat categoric ideea că esența teoriei relativității ar consta în modul de măsurare al mărimilor spațiotemporale. Expunerea preferată de Einstein nu este, în fond, o analiză operațională, ci unul dintre modurile posibile de ridicare de la fenomen la esență; de altfel nu „operația" de măsură a timpului și spațiului l-a condus la principiile sale, ci, ca întotdeauna, principiile au determinat analiza procedeelor de muncă.

## 5. CRITICA TEORIEI NEOPOZITIVISTE DESPRE ADEVĂR ȘI CRITERIILE LUI

Modalitatea în care neopozitivismul concepe problema adevărului este o consecință necesară a întregii sale concepții despre cunoaștere ca fiind scindată în cunoașterea faptică, senzorială și cunoașterea rațională, convențională (care însă nu ia naștere pe baza unei derivații logice din domeniul experimental). Adevărul nu poate fi nici el decît dublu: un adevăr al teoriei convenționale și un adevăr al experimentului senzorial.

În această concepție, coerența este criteriul de adevăr al teoriei strict convenționale. Este evident că criteriul clasic realist: *adecvatio rei et mentis* este înlăturat de către neopozitivism, deoarece scopul teoriei, în concepția neopozitivistă, nu este corespunderea teoriei cu realitatea.

Coerența, sau principiul noncontradicției, este recunoscut, de la Aristotel încoace, drept un criteriu *formal* al adevărului. În această problemă, neopozitivismul nu face altceva decît să înlăture criteriul adevărului faptic la nivelul teoriei și să-l înlocuiască pur și simplu cu criteriul formal al adevărului.

Pentru ca o teorie — în matematică sau logică și din domeniul științelor naturii — să fie acceptată de către neopozitivism ca utilă, este nevoie însă, alături de cerința coerenței, ca aserțiunile singulare deduse din principiile generale ale teoriei să fie direct verificabile experimental. Acest al doilea criteriu de adevăr, care funcționează în cadrul neopozitivismului alături de criteriul coerenței, adică criteriul verificabilității directe, este în ultimă instanță supraordonat criteriului coerenței. În acest fel, neopozitivismul face joncțiunea dintre adevărul formal și cel faptic, principiul verificabilității directe devenind astfel criteriul de adevăr fundamental pentru curentul neopozitivist.

Principiul verificabilității directe este însă, după cum s-a arătat, un principiu subiectivist, care menține criteriul adevărului la nivelul senzorialității. Convenționalismul și empirismul neopozitivist culminează deci cu teoria adevărului, în care convenționalismul și empirismul fuzionează.

În ansamblu, neopozitivismul consideră deci criteriul de adevăr reușita practică a unei teorii, reușită care se bazează obligatoriu pe coerență și verificabilitate. Sensul noțiunilor de reușită și practică rămîne însă subiectivist. „Pentru materialist — scrie Lenin —, «succesul» practicii omenești face dovada concordanței dintre reprezentările noastre și natura obiec-

tivă a lucrurilor pe care le percepem. Pentru solipsist, este considerat drept «succes» tot ce-*mi* trebuie *în practică*, aceasta putînd fi considerată independent de teoria cunoașterii" [1]. Înțelesul pe care neopozitivismul îl atribuie succesului practic al unei teorii este subiectivist tocmai în sensul indicat de Lenin. Pentru neopozitivism, succesul practic nu constituie un indiciu al unei concordanțe reale, al unei aproximări a realului de către teorie, acest succes neavînd pentru neopozitivism semnificație gnoseologică.

În concluziile sale, Ph. Frank spune: „Un sistem de propoziții este o teorie acceptabilă dacă, și numai dacă, sistemul este corect din punct de vedere logic și concluziile sale sînt în concordanță cu faptele observabile. Dar, bineînțeles, nu toate concluziile pot fi verificate experimental, de aceea se poate spune mai degrabă că teoria este acceptabilă dacă nici o concluzie nu este în discordanță cu experiența și numărul probelor este suficient de mare" [2]. În concepția lui Frank, la acest criteriu esențial s-ar mai adăuga criterii de ordin secundar, ca simplitatea, dinamismul unei teorii, acordul cu simțul comun etc.

Simplitatea unei teorii științifice ridicate odinioară la rangul de criteriu de către reprezentanții celui de-al doilea pozitivism este inclus de către Philipp Frank în cadrul criteriilor științifice ale teoriei doar din complezență, dar considerată în fond ca un criteriu extraștiințific. Tratarea în acest fel a problemei odinioară centrale a economiei de gîndire constituie o recunoaștere voalată a eșecului acestui principiu pozitivist.

Semnificativ în această ultimă concluzie a lui Philipp Frank este „liberalizarea" principiului verificabilității directe. Teoria convențională ar fi acceptabilă deci, conform acestei ultime concluzii sintetizatoare, nu în măsura în care este confirmată direct experimental, ci în măsura în care ea nu este direct infirmată. Liberalizarea principiului verificabilității directe, inițiată de Carnap, nu este unanim admisă în tabăra neopozitiviștilor; Philipp Frank este însă adeptul ei. Esența acestei liberalizări constă în faptul că verificabilitatea direct individuală este disociată de problema confirmabilității, înțelegînd prin confirmabilitate enumerarea în general a condițiilor în care un fapt ar putea fi verificat. Această lărgire a criteriului adevărului constituie tot o recunoaștere voalată a unui eșec, anume a caracterului prea îngust, limitativ, deci ineficace și inutilizabil al criteriului verificabilității directe. În mod justificat arată I. S. Narski că „asemenea raționamente ale lui Carnap nu sînt decît o concesie făcută tezei materialismului despre caracterul obiectiv al legilor naturii. Concesia este făcută însă în mod tacit, fără a se recunoaște deschis justețea materialismului" [3].

În formularea sa liberalistă, principiul verificabilității directe este totodată prea larg și prea îngust. Prea îngust, deoarece nici de data aceasta nivelul subiectivității nu este depășit. Prea larg totodată, deoarece o teorie științifică este formată dintr-un ansamblu de teze; verificarea directă a unora dintre aceste teze nu implică justețea celorlalte teze care scapă verificării directe, iar în lipsa verificării directe, în concepția neopozitivistă, ele

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 14, p. 131.
[2] Philipp Frank, *op. cit.*, p. 349—350.
[3] I. S. Narski, *op cit.*, p. 92.

Scanned with OKEN Scanner

nu sînt supuse nici unui control. Liberalizarea principiului verificabilității directe nu rezolvă deci problema impasului la care se ajunge prin acest criteriu subiectiv și limitativ.

## 6. CRITICA CONCEPERII NEOPOZITIVISTE A AXIOMATIZĂRII

Dată fiind tendința științelor moderne spre axiomatizare, interpretarea materialistă ori idealistă a acesteia capătă o importanță cu totul deosebită în zilele noastre.

În prezent, neopozitivismul concepe în felul următor problema axiomatizării: un sistem axiomatic, în matematică sau în logică, este un sistem care postulează un număr de axiome din care, prin raționament, se deduc teoreme. Un sistem axiomatizat este un sistem strict formal, simbolizat, care se bazează pe legăturile logice dintre axiome și concluzii. Axiomele nu pot fi adevărate sau false, ci doar acceptate sau respinse. Pentru ca un sistem axiomatic să poată fi utilizat într-o disciplină științifică, sistemul axiomatic trebuie interpretat. Știința interpretării unei axiomatici formale este semantica. Postularea axiomelor, precum și interpretarea lor, este o chestiune subiectivă, de invenție ori de inspirație a savantului. Prin interpretarea sa, sistemul axiomatic se transformă într-un sistem ipotetic-deductiv. Științele moderne ale naturii trebuie să îmbrace forma unor sisteme ipotetice-deductive. Concluziile acestora, spre deosebire de un sistem axiomatic neinterpretat trebuie supuse criteriului verificabilității directe. În măsura în care aserțiunile singulare deduse dintr-un sistem ipotetic-deductiv sînt confirmate pe bază de verificabilitate directă, axiomele respective (interpretate) trebuie admise în calitate de ipoteze utile, dar nereflectorii.

Din conceperea neopozitivistă a axiomatizării decurge deci o concepție subiectivistă, convenționalistă a științei.

Problema semnificației filozofice a sistemelor axiomatice constituie, după cum am mai arătat într-unul din capitolele precedente, una dintre chestiunile cele mai dificile și totodată cele mai arzătoare ale filozofiei zilelor noastre.

Falsitatea concepției neopozitiviste a axiomatizării derivă, în primul rînd, dintr-o inversiune a succesiunilor.

Pentru elucidarea acestei probleme, să dăm cuvîntul întîi fizicianului neopozitivist moderat J. L. Destouches. În cartea sa asupra metodologiei în fizică, dînsul scrie: „A începe o lucrare de fizică printr-un enunț axiomatic înseamnă a scrie o lucrare a cărui prim volum lipsește și în care se cere inteligenței cititorului de a-l reconstitui, fără de care el nu poate înțelege nimic din textul pe care îl are în față. Astfel celor două părți pe care le-am distins într-o teorie fizică, enunț axiomatic și parte deductivă, trebuie alăturată o parte preliminară care justifică axiomatica adoptată" [1].

[1] Jean Louis Destouches, *Méthodologie. Notions géometriques*, p. 30.

În legătură cu această problemă, matematicianul Maurice Fréchet scrie: „Spuneam că, proclamînd necesitatea unei sinteze inductive, se constată o stare de fapt care merge pînă la originile însești ale științei. Nici o știință nu s-a constituit vreodată punînd apriori axiomele, fără legătură cu experiența" [1].

Cercetînd istoric modul de constituire a diferitelor discipline științifice, reiese că nici o disciplină științifică n-a luat naștere axiomatic. Organizarea științelor într-un sistem axiomatic este posibilă abia la un nivel foarte dezvoltat al acestora.

Inițial, axiomele, după cum s-a mai subliniat, nu reprezentau altceva decît constatări de experiență repetate de miliarde de ori. Matematica și logica, deci cele două discipline ale căror axiome derivă nemijlocit din practica umană, au fost primele discipline care au fost organizate strict deductiv, pornind de la axiome. Ulterior acestei organizări, printr-o formalizare maximă, deci printr-un proces de abstractizare care pornește de la date experimentale, s-a constituit scheletul simbolizat al unui sistem axiomatic. Neopozitivismul susține că acest sistem axiomatic formalizat nu poate fi adevărat ori fals, ci doar coerent ori incoerent, că acest sistem n-ar avea nici o semnificație reală, fiind un joc arbitrar, dar util al rațiunii creatoare. Or, modul în care sistemele axiomatice simbolice au luat naștere în urma unor investigații științifice de secole, pornind de la datele experimentale prin abstractizări succesive, arată că un sistem formal axiomatizat reflectă conexiuni reale sub forma maximei lor generalități; ele sînt deci adevărate în sensul unei reflectări veridice a unor structuri reale de maximă generalitate. În mod justificat, arată Subbotin că „chiar un sistem logic atît de simplu cum este calculul bivalent al propozițiilor poate fi reprezentat în cîteva variante formal diferite între ele, bazate pe diferite conexiuni logice: disjuncția și negația, conjuncția și negația, implicația și negația sau chiar numai pe simbolul logic unic al lui Schaffer. În conformitate cu aceasta, variantele sistemelor menționate se vor deosebi prin axiomele și prin regulile lor de inferență. Totuși, ele reflectă același domeniu de relații logice" [2]. Este însă adevărat că, neinterpretate, ele nu sînt adevărate ori false într-un mod concret.

Modul de constituire a unor sisteme axiomatizate formale arată deci originea lor empirică, caracterul lor reflectoriu, iar nicidecum convențional, cum susține neopozitivismul.

Al doilea aspect profund fals al interpretării neopozitiviste a axiomaticii rezidă în felul în care această filozofie concepe interpretarea sistemului formal, pentru ca ea să devină o teorie ipotetică-deductivă a unei discipline științifice concrete.

Sisteme axiomatice strict formale, o dată create, sînt interpretate și astfel aplicabile în diverse științe, creînd impresia unui mers invers de la teorie spre experiment.

---

[1] Maurice Fréchet, *Les mathématiques et le concret*, Paris, Presses universitaires de France, 1955, p. 34.

[2] A. L. Subbotin, *Logica matematică, treaptă de dezvoltare a logicii formale*, în „Voprosî filosofii", 1960, nr. 9, p. 110.

Interpretarea unui sistem axiomatic formal este neapărat legată de cunoștințe care provin din domeniul experimental. În măsura în care axiomele formale sînt interpretate drept aserțiuni generale științifice, în conținutul lor au fost introduse cunoștințele domeniului experimental, care prin inducție și prin celelalte procedee logice de derivație, ca abstractizarea, s-au transformat în teorii științifice generale. Interpretarea sistemului formal nu este, așadar, un procedeu convențional, ci un procedeu care ia naștere prin derivații logice din domeniul experimental. Ath, Joja, ocupîndu-se de această problemă, arată că prin apariția semanticii, „formalismul pur s-a văzut obligat să revină la concepția aristotelică a adevărului" [1]. Deci calea de la construcții teoretice către experiment, teoretizată de către neopozitivism, nu constituie decît o aparență, mersul real fiind și în acest caz de la obiect spre teorie.

În al treilea rînd, falsitatea concepției neopozitiviste referitoare la axiomatizare derivă din considerarea verificabilității directe drept unicul criteriu al adevărului. În realitate, așa cum s-a arătat, verificabilitatea directă nu este decît un indiciu de adevăr incomplet.

Organizarea unor științe ale naturii în sisteme ipotetic deductive, deci în sisteme axiomatizate interpretate, este, așadar, numai în aparență un mers invers, de la axiome arbitrare și de la interpretarea lor arbitrară la domeniul experimental, care printr-un miracol le verifică. În realitate, construirea unor sisteme ipotetice-deductive constituie un moment culminant, în care toate cunoștințele empirice și teoretice ale disciplinei respective sînt retrospectiv organizate într-o succesiune inversă elaborării lor. Trecînd însă de la nivelul aparenței la analiza modului de formare a sistemelor ipotetice-deductive, acestea se relevă a fi teorii *provenite* în ultimă instanță din experiență, deci *reflectorii* față de real.

„Metasistemele" (metalogice, metamatematice, metafizice) s-au născut din tendința de formalizare a științelor moderne. Inițial, „metasistemele" constituiau reflecții de un ordin superior asupra ansamblului unei discipline, în măsura în care disciplina respectivă, fiind organizată strict deductiv, constă din axiome, postulate, principii prime, reguli și procedee de calcul. Ulterior, tendința formalizării s-a extins și asupra „metasistemelor", devenind ele însele teorii formale ale sistemelor formale. Astfel „metalogica" determină proprietățile unor sisteme formalizate, ca consistență, completitudine, independență, echivalență, decidabilitate etc.

Prin formalizare „metasistemele", respectiv „metalogica" au fost recuperate de logica propriu-zisă. „Metalogica fiind în acest fel recuperată de logică, cuvîntul care l-a desemnat devine din nou disponibil pentru a desemna o serie întreagă de probleme care se nasc, dacă s-ar putea spune, la orizontul logicii pure și care introduc reflecții ulterioare și de un alt ordin" [2], scrie Marie-Louise Roure într-o carte recentă, în care în multe pasaje autoarea critică în mod susținut neopozitivismul.

---

[1] Ath. Joja, *Prezența lui Aristotel în logica modernă*, în *Studii de logică*, p. 221.

[2] Marie-Louise Roure, *Logique et Métalogique*, Paris, Emmanuell Vittner, Editeur, 1957, p. 9.

Aceste reflecţii de alt ordin, care se nasc la orizontul logicii sau al oricărei discipline formalizate, nu constituie în realitate altceva decît teorii referitoare la semnificaţia sistemelor respective, teorii din care nu se pot deduce aserţiuni direct verificabile experimental, deci teorii care în concepţia neopozitivistă sînt considerate enunţuri „lipsite de sens".

Aceste teorii generale, neputînd fi complet izgonite din ştiinţă, sînt admise într-o oarecare măsură de neopozitivism sub această formă deghizată. „Cerinţa adevărului — scrie acad. Ath. Joja — nu poate fi expulzată decît *provizoriu şi metodic* din logistică. S-a încercat expulzarea din logistică a semnificaţiei; dar aceasta nu se poate face decît provizoriu, căci orice sistem logic dă naştere unei metalogici" [1].

Distingerea „metasistemelor", care introduc reflecţii de alt ordin asupra ansamblului unei discipline, de disciplinele propriu-zise la care se referă aduce într-adevăr un spor de claritate. Faţă de concepţia neopozitivistă trebuie spus însă că din corpul unic al ştiinţei fac parte fără discriminare atît teoriile din care pot fi deduse aserţiuni direct verificabile experimental (teorii care ar face parte din sistemul ipotetic-deductiv propriu-zis), cît şi teorii neverificabile direct experimental (metateoriile care se nasc la orizontul unor discipline). Distingerea sistemelor deductive propriu-zise de „metasisteme", pe baza faptului că acestea introduc reflecţii de ordin superior asupra ansamblului unei discipline, este justificată; dar opunerea lor neopozitivistă pe baza principiului verificabilităţii directe este falsă, verificabilitatea directă nefiind un criteriu de adevăr.

## 7. CRITICA CONCEPŢIILOR NEOPOZITIVISTE DESPRE TEORIILE CONSISTENTE ŞI VERIFICABILE CA ECHIVALENTE

Din conceperea neopozitivistă a teoriei ştiinţifice rezultă considerarea teoriei ştiinţifice drept un simplu limbaj, din care rezultă, la rîndul ei, teoria echivalenţei tuturor teoriilor ştiinţifice coerente şi consistente din care pot fi deduse aserţiuni singulare verificabile experimental şi care cuprind un număr egal de fapte experimentale.

Este evident că în măsura în care teoria nu constituie o reflectare a realităţii, ci o simplă construcţie convenţională, (din care se pot deduce aserţiuni direct verificabile), toate construcţiile (îndeplinind condiţia de mai sus) sînt echivalente. Mai mult chiar, coexistenţa — în ştiinţa zilelor noastre — a mai multor teorii coerente şi verificabile constituie unul dintre principalele argumente aduse în favoarea unei concepţii convenţionaliste.

Sir James Jeans, în cartea sa intitulată *Fizică şi filozofie*, aduce pentru susţinerea concepţiei convenţionaliste a teoriei ştiinţifice şi negarea teoriei reflectării următoarea argumentare. „Cum ar putea fi teoria — scrie dînsul — un model fidel al realităţii din moment ce pentru fiecare fapt ştiinţific pot exista mai multe metode echivalente, care toate înglobează şi

[1] Acad. Ath. Joja, *op. cit.*, p. 221.

explică aceleași fapte experimentale ?" [1] Același argument este folosit de filozoful neopozitivist Louis Rougier. „Dacă teoria fizică — scrie dînsul — ar fi impaginarea fidelă, copia fotografică a lumii reale, ea ar trebui considerată ca *unică*, pe cînd, dacă nu vizează decît existența unei coordonări simbolice, ea admite din punct de vedere teoretic un număr infinit de interpretări intuitive diferite, toate echivalente cu condiția de a fi izomorfe" [2].

Coexistența în știința modernă a mai multor teorii referitoare la aceleași fapte experimentale și echivalarea lor în concepții neopozitiviste sînt, așadar, invocate drept argumente decisive împotriva teoriei reflectării și în favoarea unei concepții convenționaliste.

Concepția neopozitivistă a caracterului convențional al teoriei științifice a avut influență și în țara noastră. În special Anton Dumitriu a propovăduit în țara noastră aceste idei. În cartea sa *Bazele filozofice ale științei*, el scrie: „Nu există adevăruri științifice decît în imaginația noastră... Noi singuri ne creăm un univers fictiv, stăpînit de formule, dar care nu are contact cu universul real decît doar într-atît cît acesta ne provoacă să-l imaginăm" [3]. Alexandru Mironescu a căzut și el sub influența neopozitivismului. În cartea sa intitulată *Limitele cunoașterii științifice*, autorul combate unele aspecte izolate ale neopozitivismului, cum ar fi, de exemplu, cruciada acestuia împotriva „metafizicii", acceptînd totuși ideile fundamentale ale acestei școli. Mironescu combate consecințele excentrice, dar acceptă premisele din care acestea decurg cu necesitate. El scrie: „În demonstrația legii lui Boyle-Mariotte, prin teoria cinetică a gazelor se presupune că toate moleculele au aceeași viteză, ceea ce e fals; că moleculele nu se mișcă decît pe direcțiunile a trei coordonate rectangulare, ceea ce e de asemenea fals. Și pe toate acestea se stabilește o ecuație care legiferează — în anumite limite — faptele experimentale.

N-am vrea, prin aceasta, să sugerăm numaidecît caracterul arbitrar (într-un fel) al unei legi, ci vrem mai degrabă să atragem atenția asupra condițiilor ciudate în care uneori formularea unei legi este posibilă... Legea, astfel, apare mai curînd ca o necesitate a spiritului nostru decît ca o expresie a unei realități" [4].

Poziția lui Mironescu este vădit oscilantă; el nu poate accepta fără rezerve nici concepția pur convențională a teoriei științifice, iar în lipsa unei concepții materialiste și dialectice el alunecă către o soluție subiectivistă de natură neopozitivistă.

Falsitatea argumentului coexistenței teoriilor, invocat drept argument suprem împotriva teoriei reflectării, derivă înainte de toate dintr-o prezentare denaturată a acestei teorii.

Din coexistența mai multor teorii vizînd aceleași fapte experimentale derivă o concepție convențională numai prin opunere nu față de teoria marxistă a reflectării, ci față de o concepție metafizică, absolutistă, absurdă.

---

[1] Sir James Jeans, *Phisique et philosophie*, Paris, 1957, p. 192.

[2] Louis Rougier, *Traité de la connaissance*, Paris, ed. Gauthier Villard, 1955, p. 238.

[3] A. Dumitriu, *Bazele filozofice ale științei*, București, 1938, p. 6.

[4] A. Mironescu, *Limitele cunoașterii științifice*, București, 1942, p. 32.

Evident că în măsura în care teoria ar fi considerată drept o oglindă absolută a realităţii, eficacitatea mai multor teorii coexistente n-ar putea fi explicată decît lăsînd uşile deschise convenţionalismului. O teorie metafizică este în acest caz substituită teoriei materialist-dialectice a reflectării.

În concepţia materialismului dialectic, teoria ştiinţifică are un conţinut obiectiv, ea fiind reflectorie în mod absolut prin tendinţa sa, dar numai în mod relativ prin realizarea sa. Materialismul dialectic susţine că nici o teorie ştiinţifică şi nici totalitatea teoriilor ştiinţifice nu vor putea da niciodată o oglindă absolut fidelă a realităţii. „Coincidenţa gîndirii cu obiectul este un PROCES — scrie Lenin. — Gîndirea (= omul) nu trebuie să-şi reprezinte adevărul sub forma unui repaus mort, sub forma unui simplu tablou (chip) palid (şters), fără tendinţă, fără mişcare, asemenea unui geniu, unui număr, unui gînd abstract" [1]. În concepţia materialismului dialectic, teoria ştiinţifică nu construieşte arbitrar sau convenţional o lume fantasmagorică, care printr-un miracol se verifică experimental, ci tinde să reconstruiască pe plan ideal legăturile reale, succesiunile teoriilor din istoria ştiinţei constituind *aproximări*, din ce în ce mai fidele ale realităţii. „Considerarea teoriei ca o reproducere, o copie aproximativă a realităţii obiective — tocmai în aceasta constă materialismul" [2], scrie Lenin. Tot Lenin, în *Materialism şi empiriocriticism*, citîndu-l pe pozitivistul Duhem, care demonstrează că orice lege fizică este provizorie şi relativă deoarece ea are un caracter aproximativ, scrie: „De ce o fi forţînd acest autor porţi deschise! — va zice marxistul, citind lungile disertaţii pe această temă. Dar nenorocirea lui Duhem, Stallo, Mach, Poincaré constă tocmai în faptul că ei nu văd porţile care au fost deschise de materialismul dialectic. Nefiind în stare să formuleze în mod just relativismul, ei lunecă de la relativism spre idealism. «O lege fizică nu e, propriu-zis, nici adevărată, nici falsă, ci aproximativă» — scrie Duhem... Acest «ci» include deja un început de greşeală, începutul ştergerii liniei de demarcaţie dintre o teorie ştiinţifică, *care reflectă* aproximativ *obiectul*, care se apropie adică de adevărul obiectiv, şi o teorie arbitrară, fantezistă, pur convenţională..." [3]. Această concepţie nu este cu nimic contrazisă de coexistenţa mai multor teorii eficace, referitoare la aceleaşi fapte experimentale, diversele teorii verificabile nefiind în consecinţă arbitrare, ci diverse aproximări ale realităţii la un anumit nivel al cunoştinţelor generale, toate teoriile coexistente bazîndu-se de fapt pe utilizarea unor sumedenii de legi cunoscute (mai precis aproximate) în acea epocă.

Astfel fenomenul Michelson-Morley este explicat în momentul actual prin două teorii contradictorii: teoria lui Lorenz şi cea a lui Einstein.

În teoria lui Lorenz-Fitzgerald se admite existenţa unui mediu de propagare a luminii, în schimb nu se admite principiul relativităţii pentru optică, de unde decurge admiterea faptului că corpurile se contractă în direcţia mişcării lor.

---

[1] V. I. Lenin, *Opere*, vol. 38, p. 188.
[2] *Ibidem*, vol. 14, p. 259.
[3] *Ibidem*, p. 304.

Einstein, în schimb, admite principiul relativității din fizica clasică și pentru optică, admite constanța vitezei luminii și neagă existența eterului.

Cele două teorii, ambele explicînd aceleași fenomene, sînt incompatibile între ele. Pînă în momentul actual însă nu există nici un experiment crucial care să decidă în favoarea vreuneia dintre aceste două teorii contradictorii.

Coexistența mai multor teorii științifice verificabile nu infirmă de fel concepția materialist-dialectică a reflectării și nu duce în mod necesar către o concepție convențională a teoriei științifice, cum susține neopozitivismul.

Echivalența tuturor teoriilor coexistente verificabile, în schimb, nu este un fapt ca cea a coexistenței teoriilor, ci o concluzie neopozitivistă falsă, izvorîtă din conceperea convențională a teoriilor științifice coexistente.

În măsura în care teoria științifică n-ar fi altceva decît o construcție arbitrară utilă, este evident că toate construcțiile eficace ar fi echivalente.

Dar, după cum s-a arătat, teoria științifică constituie o încercare de reconstituire mintală a unor legături reale. Diferitele teorii eficace dintr-o anumită epocă reconstruiesc mintal în mod diferit aceste legături, iar la un anumit nivel social-istoric determinat al practicii nu se poate decide care dintre aceste reconstituiri ideale aproximează mai de aproape legătura reală. După cum arată Lenin, criteriul practicii nu este un criteriu absolut, ci doar un criteriu relativ de adevăr, determinat de fiecare dată de nivelul concret al dezvoltării.

Faptul că dintre teoriile coexistente într-o anumită epocă nu se poate decide în mod absolut care este cea justă pe baza unui criteriu de adevăr nu înseamnă însă că diversele teorii aproximează în mod egal realitatea. Valoarea teoriei depinde de gradul în care teoria aproximează realitatea, chiar dacă această valoare nu poate fi decisă categoric într-un anumit moment dat, și ea va fi decisă abia prin dezvoltarea ulterioară a științei. Teoriile coexistente nu sînt echivalente, cum susține neopozitivismul, ci valoarea lor — chiar dacă aceasta, la un moment dat, nu poate fi decisă — depinde de gradul în care ele aproximează realitatea.

## 8. CÎTEVA CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Aruncînd o privire sintetică asupra neopozitivismului, falsitatea fundamentală a acestui sistem iese în evidență și mai pregnant decît pierdut în analiza detaliată a unor teze și argumente ale acestuia. Astfel, ideea de bază cu privire la convenționalismul teoriei științifice, concepție după care principiile științifice generale n-ar fi derivări din domeniul experimental, singura legătură dintre domeniul teoriei și cel al experimentului fiind *ulterioară* creării teoriei, este o concepție infirmată de mersul cunoașterii științifice. Cum ar fi posibil ca teoria să se potrivească cu experiența dacă prima n-ar deriva din cea de-a doua? Cum este posibilă prevederea com-

portării viitoare a unui obiect dacă teoria nu reconstruieşte mintal, deci nu *reflectă* legăturile reale dintre obiecte, ci inventează legături subiective şi arbitrare ?[1] Cum este posibilă prevederea comportării viitoare a unui corp dacă legea cauzalităţii nu este obiectivă şi universală ? Cum poate fi pusă ştiinţa în slujba omului dacă ea nu încearcă să construiască nici măcar legături imaginare dintre obiecte ? Cum poate, în fine, sluji ştiinţa unor scopuri practice dacă omul *nu cunoaşte, nu înţelege* cu ajutorul ei realitatea care îl înconjură ?

Neopozitivismul renunţă deliberat la înţelegerea realităţii, la înţelegerea raportului dintre teorie şi realitate, considerînd dorinţa înţelegerii drept perimată şi dăunătoare. Ştiinţa nu are, în concepţia acestuia, alt scop decît unul strict practic ; în consecinţă, teoria nu trebuie să ne ducă la înţelegerea realităţii, ci scopul ei este de a fundamenta o metodologie eficace. Neopozitivismul consideră că metodologia lui este eficace şi singura adecvată stadiului contemporan al ştiinţei ; prin aceasta s-ar justifica teoria neopozitivistă contrară şi opusă înţelegerii. Aşadar, într-un cuvînt, renunţarea la scopul major al ştiinţei : cunoaşterea universului, cunoaşterea omului, cunoaşterea relaţiilor complexe dintre om şi univers, în favoarea unui mijloc care ar duce la un alt scop, limitat, strict utilitarist — o ştiinţă descriptivă. Admiţînd chiar pentru moment, cu toate că nu este cazul, că ştiinţa pur descriptivă care ia naştere prin utilizarea metodologiei neopozitiviste ar fi mai eficace în slujirea unor scopuri pur practice decît ştiinţa bazată pe înţelegerea fenomenelor, umanitatea tot nu ar putea renunţa la acesta din urmă şi ar considera ştiinţa descriptivă ca un moment trecător şi subordonat în slujba scopului esenţial. Acest scop esenţial este cunoaşterea ; dacă dorinţa specific umană a cunoaşterii a luat naştere din necesităţi practice, odată apărută ea întrece acest cadru strîmt. Omenirea nu poate renunţa la năzuinţa majoră de a şti, de a cunoaşte, de a înţelege ; neopozitivismul trebuie respins, înainte de toate, pentru renunţarea la acest scop.

În treacăt fie spus, atitudinea sus-menţionată a neopozitivismului întrece cadrul obişnuit al agnosticismului ; scepticismul, neîncrederea în posibilităţile omului de a cunoaşte realitatea sau limitarea acestei posibili-

[1] După părerea noastră, tocmai în această problemă-cheie — ce este în fond teoria ştiinţifică ? — se manifestă unele confuzii ale oamenilor de ştiinţă. Astfel, în cartea lor *Evoluţia fizicii* (Bucureşti, 1957), Albert Einstein şi Leopold Infeld scriu : „Cu ajutorul teoriilor fizice încercăm să ne croim o potecă prin labirintul faptelor observate, să ordonăm şi să înţelegem lumea impresiilor noastre sensibile. Faptele observate căutăm să le deducem în mod logic din conceptul nostru de realitate. Dar fără convingerea că este posibilă redarea realităţii cu construcţiile noastre teoretice, fără credinţa în armonia interioară a lumii noastre, nu ar putea exista ştiinţă. Această credinţă este şi va rămîne pentru totdeauna motorul fundamental al oricărei creaţii ştiinţifice" (p. 234). Dar, cu cîteva pagini în urmă, aceiaşi autori scriau : „Ştiinţa... este o creaţie a minţii omeneşti, făurită din idei şi raţiuni liber inventate" (p. 332) sau : „Fizica a început, în fapt, cu inventarea masei, a forţei, a sistemului inerţial. Aceste concepte sînt toate invenţii libere" (p. 233). După cum se vede, la Einstein şi la Infeld, paralel cu concepţiile materialiste despre semnificaţia noţiunilor ştiinţifice, există şi concepţii cu un caracter neopozitivist pronunţat.

Scanned with OKEN Scanner

tăți erau însoțitorii permanenți ai luptei omului pentru a cunoaște, frîne continue ale cercetării științifice. Inovația neopozitivismului în această direcție constă însă în crearea unei metodologii care, menținînd știința la un nivel descriptiv, barează în fapt drumul spre cunoaștere. Locul vechiului scepticism față de cunoaștere este luat, așadar, în neopozitivism de interdicții categorice erijate în principii metodologice, care împiedică de fapt cunoașterea.

Singura rațiune de a fi a neopozitivismului ar fi fost eficacitatea metodologiei sale. Or, nici în această direcție, după cum s-a arătat, neopozitivismul nu-și justifică existența.

Domeniul în care metodologia neopozitivistă s-a aplicat cel mai mult a fost mecanica cuantică. Cu ajutorul acestei metodologii a luat naștere mecanica cuantică fenomenistă, descriptivă, acauzală, preferată de așa-numita școală de la Copenhaga. Astăzi există teorii ale mecanicii cuantice care cuprind toate faptele experimentale, dar, față de primele, sînt accesibile înțelegerii, teorii care nu contrazic întreaga experiență social-istorică a omenirii. Eficacitatea practică a acestor teorii este deci mai mare decît aceea a teoriilor pur descriptive. Deci singura rațiune de a fi a neopozitivismului, pretinsa eficacitate unică a metodologiei sale, se dovedește a fi inexistentă.

Acest lucru se simte cel mai mult în cercetarea fizică actuală, care se găsește în fața unor noi *sinteze*, a necesității creării unor noi teorii care să explice datele experimentale acumulate, care să unifice domenii ale fizicii rămase încă izolate. Or, pentru elaborarea acestor sinteze, metodologia neopozitivistă este complet inutilizabilă. Dacă într-o fază analitică, prin care trecea fizica în ultimele decenii, caracterul îngust al unei metodologii idealist-subiective nu ieșea la iveală cu toată pregnanța, în zilele noastre în schimb, în pragul unei faze sintetice, această metodologie trebuie înlăturată pentru ca știința să poată progresa. Acest proces de înlăturare a metodologiei neopozitiviste este în plină desfășurare. Savanții care timp de decenii erau adepți ai acestei metodologii părăsesc rînd pe rînd concepțiile neopozitiviste. În zilele noastre sterilitatea metodologiei neopozitiviste se dezvăluie din plin.

Noua sinteză a științei poate lua naștere numai pe baza teoriei și metodologiei materialismului dialectic.

Scanned with OKEN Scanner

# ÎN LOC DE ÎNCHEIERE

Problema raportului dintre materialismul dialectic ca metodologie generală a ştiinţelor şi ştiinţele particulare, metodele lor, este atît de vastă încît nu poate fi epuizată într-un volum, chiar de proporţii mai mari. De aceea nu ne putem permite să scriem o încheiere la acest volum, care, după părerea noastră reprezintă doar un prim pas într-o cercetare care se cere neapărat continuată de alte lucrări asemănătoare. Totuşi, unele concluzii putem trage din cele expuse în volumul de faţă.

Concluzia cea mai importantă care ni se impune în urma analizelor întreprinse este că cunoaşterea ştiinţifică în general reprezintă o unitate dialectică între cunoaşterea singularului, cunoaşterea particularului, cunoaştere reprezentată de diferite ştiinţe speciale, şi cunoaşterea generalului, reprezentată de filozofia marterialist-dialectică. „...Orice cunoaştere reală, completă — subliniază F. Engels — constă în aceea că noi ridicăm în gîndire singularul de la singularitate la particularitate şi de aici la generalitate; că descoperim şi constatăm infinitul în finit şi eternul în trecător“ [1].

Legătura dintre ştiinţele speciale şi filozofia materialist-dialectică nu este o legătură întîmplătoare, formală, ci una organică, care îşi are rădăcini adînci în cunoaşterea umană în general, în cunoaşterea ştiinţifică în special. Filozofia materialist-dialectică, creată de Marx, Engels şi Lenin, nu reprezintă o construcţie speculativă, ci îşi are izvorul în generalizarea datelor ştiinţelor speciale, în generalizarea practicii social-revoluţionare. În evoluţia lor, ştiinţele speciale au ajuns la un moment dat să dezvăluie spontan dialectica profundă a unor fenomene.

Deşi concluziile lor se deosebeau unele de altele în funcţie de obiectul studiat, sub aspectul lor general ele vădeau o înrudire foarte strînsă. Secretul acestei înrudiri a fost dezlegat de filozofia marxistă, care a demonstrat şi a dovedit că concluziile particulare ale diferitelor ştiinţe duc

[1] F. Engels, *Dialectica naturii*, Bucureşti, Edit. politică, 1959, p. 215.

în mod necesar la concluzia generală că realitatea obiectivă în ansamblul ei este guvernată de unele legi universal-valabile care decurg din legile particulare studiate de diferite discipline științifice.

Născută astfel din generalizările datelor obținute de științele speciale, filozofia marxistă nu se rupe de aceste științe, ci continuă să se dezvolte în legătura cea mai strînsă cu ele, se întoarce în științele speciale sub forma metodologiei generale de cercetare. În această formă, generalul formulat de filozofia marxistă devine un instrument metodologic indispensabil în cercetarea științifică modernă.

În științele speciale, metodologia generală se îmbină organic cu metodologiile particulare și singulare ale științelor respective, toate trei constituind o unitate dialectică fără care știința contemporană se poate apropia cu greu de adevărurile pe care caută să le descopere. Efortul nostru principal în volumul de față a fost îndreptat tocmai spre demonstrarea, argumentarea acestui lucru.

Această conlucrare firească a științelor speciale cu filozofia materialist-dialectică, impusă de esența cea mai profundă a cunoașterii umane, se soldează atît cu o dezvoltare impetuoasă a științelor speciale, cît și cu o dezvoltare și o îmbogățire a filozofiei marxiste, a celei mai generale discipline științifice. Cu ajutorul metodologiei generale materialist-dialectice, științele speciale reușesc să pătrundă tot mai adînc în esența diferitelor forme de mișcare a materiei, a diferitelor laturi și aspecte ale realității obiective. Lărgindu-și și aprofundîndu-și astfel concluziile, științele speciale oferă materialismului dialectic un material mereu proaspăt pentru noi generalizări teoretice, pentru îmbogățirea continuă a concepției materialist-dialectice despre lume. Astfel, îmbogățită, filozofia marxistă se întoarce din nou în științele speciale, ajutîndu-le să ajungă la alte date și mai bogate și mai concludente, care, la rîndul lor, îmbogățesc din nou concluziile generale ale materialismului dialectic, și așa mai departe la infinit.

Această interdependență, această conlucrare a științelor speciale cu filozofia materialist-dialectică reprezintă baza cunoașterii științifice. Științele speciale și filozofia materialist-dialectică reprezintă cele două laturi ale procesului unic de cunoaștere a lumii. Orice încercare de a rupe aceste două laturi poate aduce numai prejudicii atît științelor speciale, cît și filozofiei materialist-dialectice.

Toate aceste considerații teoretice duc în mod inevitabil la concluzia practică cu privire la necesitatea imperioasă a unei alianțe, a unei colaborări cît mai strînse între oamenii de știință specialiști și oamenii de știință filozofi. Această colaborare reprezintă o condiție *sine qua non* a dezvoltării cercetării științifice în general.

În țara noastră, ca de altfel și în celelalte țări socialiste, știința cunoaște o dezvoltare vertiginoasă. Unul dintre factorii fundamentali care au contribuit la o asemenea dezvoltare reprezintă și faptul că partidul nostru a luptat în mod neobosit pentru însușirea de către toți oamenii de știință

a concepției materialist-dialectice despre lume, precum și pentru înarmarea filozofilor marxiști cu cunoașterea concluziilor celor mai importante ale științei moderne. Una dintre premisele fundamentale pentru obținerea unor succese și mai mari în domeniul cercetării științifice reprezintă întărirea continuă și neobosită a alianței dintre științele speciale și filozofia materialist-dialectică.

Volumul de față, ale cărui idei sperăm să le dezvoltăm ulterior și în alte volume, este menit să constituie o contribuție modestă la întărirea acestei alianțe.

Scanned with OKEN Scanner

# CUPRINSUL


Pag.

**Din partea colegiului de redacție** . . . . . 5

**Introducere** (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 7

Capitolul I. **Metoda de-a lungul istoriei** (redactori acad. C. IONESCU-GULIAN, D. BĂDĂRĂU, membru corespondent al Academiei R.P.R., U. TOMIN) . . . . . 19

1. Știința orientală înainte de greci (D. BĂDĂRĂU) . . . . . 20
2. Știința greacă pînă la Aristotel (D. BĂDĂRĂU) . . . . . 26
3. Problema metodei în sistemul filozofic al lui Aristotel (D. BĂDĂRĂU) . . . . 35
4. Metoda în perioada Renașterii (D. BĂDĂRĂU) . . . . . 41
5. Metoda în concepțiile filozofice ale lui Fr. Bacon și R. Descartes (D. BĂDĂRĂU) 47
6. Problema metodei la raționaliștii și empiriștii din secolele XVII și XVIII (D. BĂDĂRĂU) . . . . . 61
7. Pătrunderea în științele naturii a modului dialectic de gîndire (D. BĂDĂRĂU) 74
8. Problema metodei la Hegel (acad. C. IONESCU-GULIAN) . . . . . 81
9. Despre unele concepții filozofice privind metoda din secolul al XIX-lea: materialismul filozofic al lui Feuerbach, curentele filozofice naturaliste, pozitivismul (D. BĂDĂRĂU) . . . . . 87
10. Problema metodei la oamenii de știință din Romînia (O. BĂDINA) . . . . . 93

Capitolul al II-lea. **Apariția marxismului — o revoluție în problema metodei științifice** (redactor acad. C. IONESCU-GULIAN) . . . . . 111

1. Crearea de către K. Marx și F. Engels a concepției științifice materialist-dialectice despre metodă (acad. C. IONESCU-GULIAN) . . . . . 111
2. Idealismul metodologic în a doua jumătate a secolului al XIX-lea și în secolul al XX-lea (acad. C. IONESCU-GULIAN) . . . . . 121
3. Problema metodei la V.I.Lenin (acad. C. IONESCU-GULIAN) . . . . . 135
4. Materialismul dialectic—metodologia generală a cercetării în știința modernă (U.TOMIN) . . . . . 145

Capitolul al III-lea. **Dialectică și epistemologie** (redactor I. MĂRCULESCU) 161

1. Observație și experiment (I. MĂRCULESCU) . . . . . 166


Scanned with OKEN Scanner

Pag.

2. Abstracția științifică. Geneza și justificarea abstracțiilor (I. MARCULESCU) 183
3. Inducția și deducția (I. MARCULESCU) . . . . . 190
4. Teoria și practica în știință . . . . . 203
a) Despre locul și rolul teoriei în știință (I. MARCULESCU) . . . . . 203
b) Succesiunea istorică a teoriilor (acad. A. SĂVULESCU) . . . . . 210
c) Adevăr și practică (I. MARCULESCU) . . . . . 215

Capitolul al IV-lea. **Metoda ridicării de la abstract la concret** (redactor U. TOMIN) . . . . . 227
1. Principiile fundamentale teoretice ale metodei ridicării de la abstract la concret (U. TOMIN) . . . . . 227
2. Metoda ridicării de la abstract la concret în unele științe ale naturii . . 246
a) Unele aspecte ale metodei ridicării de la abstract la concret în fizică (ST. POPESCU) . . . . . 247
b) Unele aspecte ale metodei ridicării de la abstract la concret în chimie (U. TOMIN) . . . . . 255
c) Unele aspecte ale metodei ridicării de la abstract la concret în biologie (I. MARCULESCU) . . . . . 261
3. Critica unor concepții idealiste privind caracterul gîndirii teoretice (U. TOMIN) 263

Capitolul al V-lea. **Metodologia generală și metodologiile particulare ale științelor** (redactor I. PEATNIȚCHI) . . . . . 267
1. Raportul dintre metodologia generală și metodele particulare ale științelor (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 267
2. Despre conținutul dialectic al metodologiilor științelor speciale (I. PEATNIȚCHI) 271
a) Unele aspecte ale caracterului dialectic al metodei fizicii contemporane (U. TOMIN) . . . . . 271
b) Unele aspecte ale caracterului dialectic al metodei în chimia modernă (U. TOMIN) . . . . . 279
c) Unele aspecte ale caracterului dialectic al metodei în biologia modernă (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 281
d) Unele aspecte ale caracterului dialectic al metodei în fiziologie (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 286
e) Unele aspecte ale caracterului dialectic al metodei în patologia și medicina modernă (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 289
3. Caracterul specific al metodologiei generale în funcție de aplicarea ei în diferite domenii științifice (I. PEATNIȚCHI) . . . . . 292

Capitolul al VI-lea. **Despre unele metode particulare cu un grad mare de generalitate** (redactori acad. D. DUMITRESCU, V. SĂHLEANU, U. TOMIN, I. PEATNIȚCHI) . . . . . 299
1. Metoda istorică în științele naturii (dr. V. SĂHLEANU) . . . . . 301
2. Metoda cercetării experimentale (GH. D. CONSTANTINESCU) . . . . . 315
3. Despre valoarea metodologică a matematicii (acad. D. DUMITRESCU) . . . 326
4. Metoda axiomatică (E. FISCHBEIN) . . . . . 343
5. Metoda modelării (dr. V. SĂHLEANU) . . . . . 362
6. Metoda statistică (dr. V. SĂHLEANU) . . . . . 375
7. Metoda tipologică (dr. V. SĂHLEANU) . . . . . 395

Capitolul al VII-lea. **Despre metodele proprii unor științe și despre folosirea lor în alte științe** (dr. V. SĂHLEANU) . . . . . 407

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Capitolul al VIII-lea. **Critica concepțiilor neopozitiviste asupra metodei** (redactor CLARA DAN) . . . . . 423
1. Rădăcinile gnoseologice și de clasă ale neopozitivismului (CLARA DAN) . . . . 423
2. Principii generale, teorii particulare și experiența (CLARA DAN) . . . . . 429
3. Critica concepției neopozitiviste a cauzalității (CLARA DAN) . . . . . 442
4. Critica operaționalismului (CLARA DAN) . . . . . 446
5. Critica teoriei neopozitiviste despre adevăr și criteriile lui (CLARA DAN) . . 449
6. Critica conceperii neopozitiviste a axiomatizării (CLARA DAN) . . . . . 451
7. Critica concepțiilor neopozitiviste despre teoriile consistente și verificabile ca echivalente (CLARA DAN) . . . . . 454
8. Cîteva considerațiuni generale (CLARA DAN) . . . . . 457

**În loc de încheiere** (U. TOMIN) . . . . . 461

Scanned with OKEN Scanner

Redactor responsabil : ROZICA ADLER
Tehnoredactor : NICOLAE MIHĂILESCU

---

*Dat la cules 11.07.1963. Bun de tipar 25.10.1963. Apărut 1963. Tiraj 2400 ex. Hîrtie semivelină de 63 g/m² 700×1000/16. Coli editoriale 39,99. Coli de tipar 29,25. A T 7363/1963. C.Z. pentru bibliotecile mari și mici 1M22:001.8*

---

Întreprinderea Poligrafică „Informația", Str. Brezoianu nr. 23—25
București, R.P.R. comanda nr. 3291

Scanned with OKEN Scanner

# ERATĂ

| Pag. | rîndul : | în loc de : | se va citi : | din vina : |
|---|---|---|---|---|
| 105 | 12 de jos | Voinov | Leon | autorului |
| 306 | 18 de jos | legea fundamentală a imperialismului nu putea | trăsăturile fundamentale ale imperialismului nu puteau | editurii |
| 343 | 4 de sus | $G^{uv} - \frac{1}{2} g^{uv} G = - kT^{uv}$ | $G^{\mu\nu} - \frac{1}{2} g^{\mu\nu} G = - kT^{\mu\nu}$ | „ |
| 353 | 16 de jos și passim | Barnays | Bernays | „ |
| 364 | 11 de sus | model | mobil | autorului |
| 365 | 7 de jos | printr-un exterior | printr-un punct exterior | „ |
| 369 | 7 de sus | țesăturile | țesuturile | editurii |
| 372 | 13 de jos | caz | gaz | „ |
| 375 | 4 de sus | versalități | versatilități | autorului |
| 389 | 3 de jos | parametru static | parametru statistic | „ |
| 393 | 8 de sus | Existența | Esența | „ |
| 398 | 24 „ | întreruperi | întrupări | „ |
| 400 | 1 „ | educativă | deductivă | editurii |
| 406 | 6 „ și passim | cazul | gazul | „ |
| 431 | 24 de sus | Legea identității p p., legea noncontradicției ( — p.p.), legea terțului exclus p.v. p. precum și silogismul baza deducției pq.qr : p. n. | Legea identității p. ≡ p., legea noncontradicției — (—p.p), legea terțului exclus — p v p precum și silogismul baza deducției $(p \subset q.q \subset r) \subset (p \subset r$ | autorului |
| 432 | 25 de sus | la | de la | editurii |